Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das ...

Josef Maria Eder

Jahrbuch

für

Photographie und Reproduktionstechnik

für das Jahr

1901.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Hofrath Dr. **Josef Maria Eder,**

Director der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, k. k. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Fünfzehnter Jahrgang.

Mit 350 Abbildungen im Texte und 36 Kunstbeilagen.

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1901.

10

Mitarbeiter

Prof. Dr. **G. Aarland** in Leipzig.
Prof. Dr. **R. Abegg** in Breslau.
Prof. **August Albert** in Wien.
Dr. **M. Andresen** in Berlin.
A. C. Angerer in Wien.
P. Baltin in Berlin-Steglitz.
C. H. Bothamley in Weston super Mare.
Emil Bühler in Schriesheim bei Heidelberg.
E. Busch in Rathenow.
Dr. **Otto Buss** in Charlottenburg.
Dr. **V. von Cordier** in Graz.
Prof. **E. Dolezal** in Leoben.
Prof. Dr. **Julius Elster** in Wolfenbüttel.
Franz Fehr in München.
Dr. **Leopold Freund** in Wien.
Regierungsrath **G. Fritz**, Vice-Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.
Johannes Gaedicke in Berlin.
Prof. **O. Gradenwitz** in Königsberg.
Prof. Dr. **Carl Gusserow** in Berlin.
Director Dr. **H. Harting** in Braunschweig.
Dr. **Georg Hauberrisser** in München.
Hugo Hinterberger, Universitätslector in Wien.
Albert Hofmann in Köln.
Prof. **Jak. Husnik** in Prag.
Dr. **Jaroslav Husnik** in Prag.
Dr. phil. **Richard Jacoby** in Berlin.
C. Kampmann, k. k. Fachlehrer in Wien.
Dr. **C. Kassner** in Berlin.
H. Kessler in Wien.
Henry O. Klein in London.
Dr. **G. Krebs** in Offenbach a. M.
Prof. **Hermann Krone** in Dresden.
Prof. **Karl Kruis** in Prag.
Dr. **Hugo Krüss** in Hamburg.
Eduard Kuchinka in Wien.
Dr. **Kurz** in Wernigerode.
E. Leitz in Wetzlar.
Dr. **Max Levy** in Berlin.
Dr. med. **Lischke** in Kötzschenbroda bei Dresden.
Gebr. **Lumière** in Lyon.
Dr. **Lüppo-Cramer** in Charlottenburg.
Custos **Gottlieb Marktanner-Turneretscher** in Graz.
Hugo Meyer in Görlitz.
Prof. Dr. **A. Miethe** in Berlin.
Dr. **Egon Müller** in Erlangen.
Prof. Dr. **Rodolfo Namias** in Mailand.
Dr. **R. Neuhauss** in Berlin.
Franz Novak in Wien.
Hans Pabst in Wien.
Oberst **A. v. Obermayer** in Wien.
Prof. Dr. **Pfaundler** in Graz.
Prof **E. Pringsheim** in Königsberg.
Raimund Rapp in Wien.
Dr. **M. von Rohr** in Jena.
Dr. **K. Schaum** in Marburg a. d. Lahn.
Prof. **F. Schiffner** in Wien.
Hermann Schnauss in Dresden.
R. Schüttauf in Jena.
Ritter von Staudenheim in Gloggnitz (N.-Oe.).
E. Suter in Basel.
Ludwig Tschörner in Wien.
Arth. Wilh. Unger in Wien.
Wilhelm Urban in München.
Prof. **E. Valenta** in Wien.
Prof. **E. Wallon** in Paris.
B. Wanach in Potsdam.
Prof. Dr. **E. Wiedemann** in Erlangen.

Inhaltsverzeichniss.

Original-Beiträge.

Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik.

Patente, betr. Photographie und Reproductionsverfahren.

Original-Beiträge.

W. von Ohlendorff

Original-Beiträge.

Photomechanische Neuheiten.

(Die Aetzmaschine, Silberabdampfungsapparat, photomechanische Zurichtung.)

Von A. C. Angerer in Wien.

Die amerikanische Aetzmaschine von Louis Edward Levy, welche in einem Anbau der Abtheilung der Vereinigten Staaten in der Pariser Weltausstellung 1900 zu sehen war und daselbst auch in ihrer Thätigkeit gezeigt wurde, hat schon, seit die ersten Nachrichten von ihrem Vorhandensein in die Oeffentlichkeit gelangten, das Interesse unserer Fachkreise lebhaft in Anspruch genommen.

Der Erfinder verspricht sich von seiner Maschine, wie aus dem von ihm verfassten umfangreichen Berichte zu entnehmen ist, viele Vortheile, welche sich kurz in folgende Hauptsachen zusammenfassen lassen.

Entgegen der bisher üblichen Methode soll die Aetzung mittels Säuregebläses viel rascher vor sich gehen und ausserdem viel tiefer ausfallen, ohne die Zeichnung zu unterfressen, wie man die seitliche Wirkung der Aetzflüssigkeit zu benennen pflegt, und somit auch das öftere und zeitraubende Decken überflüssig machen.

Der Arbeiter soll endlich — was als ein Hauptvorzug der Maschine hervorgehoben wird — vor den schädlichen Säuredämpfen vollständig geschützt werden.

Die Maschine selbst, welche in Fig. 1 abgebildet ist, besteht aus einem in zwei Theile getheilten Kasten aus vermuthlich Magnaliummetall, welches von der Säure nicht angegriffen wird, wovon der eine Theil mit einer Glasplatte überdeckt ist, unter der man am Boden des Behälters reihenweise angeordnete durchlöcherte Hartgummizapfen bemerkt, durch welche die verdünnte Salpetersäure durch ein Gebläse — ähnlich wie dieses bei einem Zerstäubungs-Apparate geschieht — mit Gewalt gegen die Glasplatte nach aufwärts getrieben wird.

Fig. 1

Die Säureflüssigkeit befindet sich oberhalb des Kastens und ist mit einem Röhrchen mit dem Gebläse in Verbindung gebracht. In dem andern Theil des Kastens befindet sich ein umklappbarer Metalldeckel, auf welchem die zu ätzende Platte mittels zweier Klammern befestigt wird.

Der Deckel wird nach erfolgter Befestigung der Platte so umgekehrt, dass die Zeichnung nach abwärts gerichtet ist, und in den zweiten Theil des Kastens geschoben. Wenn

sodann der das Gebläse in Gang setzende Hebel umgestellt wird, beginnt sofort die mit Luft und Wasser gemengte Säure gleichsam wie ein feiner Sprühregen nach aufwärts zu wirken.

Durch eine seitlich angebrachte excentrische Vorrichtung wird der Deckel mit der zu ätzenden Platte unausgesetzt hin- und herbewegt, um die strahlende Wirkung des Gebläses zu vertheilen.

Nach 2 bis 3 Minuten stellt man den Hebel ab, schiebt den Deckel mittels einer Kurbel in den ersten Kastenraum zurück und lässt eine gleichfalls vom Boden dieses Behälters ausströmende Wasserbrause spielen, welche die Wirkung der Säure aufhebt.

Es sind diesem Artikel mehrere kleine Plättchen, welche von mir unter Beisein des den Erfinder der Maschine vertretenden Beamten geätzt worden sind, beigedruckt und auch eines beigefügt, welches nach der bisher üblichen Art ohne Maschine hergestellt worden ist (siehe Tafel zwischen S. 8 u. 9).

Wie schon erwähnt, soll der Hauptvortheil des Gebläses darin liegen, dass das Decken der Schattenstellen als überflüssig wegfällt, da die Maschine weniger seitlich ätzen soll.

Die drei mit der Maschine hergestellten Clichés wurden jedes in Salpetersäure von 9 Grad Bé., so, wie an den Bildern ersichtlich gemacht, 2, $2\frac{1}{2}$ und 3 Minuten geätzt. Die Zeitdauer von 2 Minuten ist wohl in diesem Falle die richtigste gewesen, denn das Cliché hat genügende Drucktiefe, und die geätzten Flächen sehen glatt und glänzend aus; jedoch ist der dunkle Ton des Hintergrundes und des Schattens der Haare schon ein wenig grau geworden, und wollte man den Hochlichtern zu Liebe noch weiter ätzen — wie bei den beiden anderen Clichés —, so litten auch schon die Mitteltöne darunter. Das Decken ist demnach, wenigstens in diesem Falle, noch nicht ganz zu entbehren. Wie ich erfahren habe, beabsichtigt der Erfinder an seiner Maschine noch einige Verbesserungen anzubringen. Wahrscheinlich dürfte er dabei eine noch stärkere Zerstäubung der Säureflüssigkeit anstreben und noch besser für möglichst vollständige Abdichtung des ganzen Apparates zur Fernhaltung der gesundheitsschädlichen Säuredämpfe Sorge tragen. Dass aber schon heute mit Hilfe des Aetzungsgebläses bei tiefer zu ätzenden Strichclichés eine bedeutende Herabminderung der Aetzdauer erreicht werden kann, ist ein Vortheil, der dieser Maschine nicht abgesprochen werden kann.

Silberabdampfungsapparat.

Ein gut arbeitendes Silberbad ist die Grundbedingung bei der Verfertigung guter Rasternegative. Da nun zur Her-

stellung solcher Negative grösstentheils Strontiumcollodion verwendet wird, dessen Salze die Silberbäder rascher erschöpfen, so ist auch eine oftmaligere Erneuerung derselben nothwendig. Entgegen der bisher üblichen Abdampfung im Sandbade verwende ich nun den in Fig. 2 abgebildeten, von mir construirten Apparat mit Dampfheizung, der vorzüglich arbeitet.

Der Apparat besteht aus einem 3 m langen und 70 cm breiten Dampfherd, welcher so wie alle Dampföfen unserer

Fig. 2.

Heizanlage mit Auspuffdampf von 0,3 bis 0,5 Atmosphären Druck gespeist wird und vorsichtshalber auch mit Sicherheitsventil versehen ist.

Ein- und Austrittsstelle des Dampfes sind natürlich so angeordnet, dass ein gleichmässiges Heizen des Herdes erfolgt.

Dieser Heizkörper besitzt acht muldenförmige Vertiefungen, welche etwa bis zur Hälfte mit Wasser gefüllt werden und in welche dann die Porzellanschalen mit den Silberbädern gesetzt werden. Diese Schalen sind in Kupferringen, welche einen Asbeststreifen halten und auch Henkel tragen, gefasst. Der

Asbeststreifen wird durch das Eigengewicht der Schale sanft an den Rand der Mulde gedrückt.

Nach Beginn der Dampfeinströmung fangen die Wasserbäder schon in ganz unglaublich kurzer Zeit — es vergehen nur 3 bis 4 Minuten — zu sieden an. Die von den Wasserbädern auf die Silberschüsseln übertragene Hitze ist natürlich knapp unter 100 Grad C. und somit jede Gefahr des Herauswallens der Silberlösung vermieden. Die Silberbäder dampfen in diesem Apparat gerade doppelt so rasch ab als im Sandbade, und zwar genau mit $^3/_4$ Liter per Stunde, und besteht die ganze Beaufsichtigungsarbeit über die Anlage nur einfach im mehrmaligen Nachfüllen der noch rascher verdunstenden Wasserbäder.

Selbstverständlich ist der Apparat in einen Glaskasten mit guter Ablüftung eingekleidet.

Photomechanische Zurichtung[1]).

Das Drucken von Illustrationen — seien es Holzschnitte oder geätzte Platten — erfordert im Buchdruck eine eigenthümliche Behandlung, welche man das Zurichten nennt. Es besteht diese Arbeit erstens in der Ausgleichung des Druckstockes von unten, wobei man schon auf Licht- und Schattenstellen Rücksicht nimmt, d. h. es werden die Schattenstellen, welche einen stärkeren Druck erfordern, auch stärker unterlegt. Nachdem nun der Stock einen ziemlich ausgeglichenen Druck gibt, wird noch eine sogenannte Kraftzurichtung hergestellt.

Es werden aus verschiedenen dünnen Papierabzügen die Lichtpartien des Bildes ausgeschnitten, bezw. die Schattenstellen überklebt.

Das Ganze erfordert einen im Illustrationsdruck geübten Menschen, der selbstverständlich auch gut bezahlt werden muss. Auch ist diese Arbeit ziemlich mühsam und stellt die grösste Anforderung an die fachmännischen Kenntnisse des Druckers oder Maschinenmeisters.

Kein Wunder also, dass man auch hier die manuelle Geschicklichkeit des Menschen durch einen bloss mechanischen und billigeren Weg zu umgehen trachtet, auf dem auch Zeit erspart werden soll. Einen solchen Weg schlägt Albert Bierstadt mit folgender von ihm erfundenen und patentirten Methode ein, welche zuerst in der berühmten Officin De Vinne in New York mit grossem Erfolge ausgeübt worden sein soll.

Der Stock wird zuerst egalisirt — d. h. von unten unterlegt — und dann auf der Handpresse ein Druck mit schwarzer

1) Vergl. auch den Artikel von Georg Fritz, dieses „Jahrbuches“.

Farbe auf einer durchsichtigen Celluloïdfolie gemacht. Dieser Druck wird mit Graphit eingestaubt und allenfalls noch mittels Pinsels in den Schatten nachgedeckt. Hierauf wird diese so zubereitete Folie auf eine Chromgelatineschicht, welche auf Spiegelglas aufgegossen und sodann getrocknet worden war, aufgelegt und eine Belichtung vorgenommen, welche so lange dauern muss, bis alle durchsichtigen Stellen braun erscheinen.

Sodann wird die Glasplatte mit der belichteten Chromleimschicht herausgenommen und in kaltes Wasser gelegt.

Die durch den graphitisirten und theilweise gedeckten Druck vor dem einwirkenden Licht geschützten Chromleimstellen quellen auf und bilden ein Relief. Man legt nun ein Rähmchen auf das Glas, giesst Gyps darauf und formt so dieses durch das Licht gebildete Relief ab.

Nach dem Erstarren der Gypsform hebt man dieselbe ab und bringt sie auf ein eisernes Fundament, legt einige dünngewalzte Guttaperchablätter und über diese ein Blatt Papier darauf, dann bringt man das Ganze unter eine Presse, deren Tiegel vorher erhitzt worden ist, und presst alles unter allmählich zunehmender Kraftanwendung zusammen. Die Guttapercha wird unter dem Einfluss der Wärme und des zunehmenden Druckes in die Vertiefungen gepresst, und es entsteht — ähnlich wie bei dem Woodbury-Verfahren, das auf den gleichen Grundsätzen beruht, — auf dem aufgelegten Papier ein positives Bild in Guttapercha.

Dieser Guttapercha-Abdruck soll nun an Stelle der sonst üblichen Papierzurichtung auf den Druckcylinder aufgestochen werden und die sogenannte Kraftzurichtung bilden.

Wie der Erfinder versichert, soll dieses Verfahren ausserordentlich vortheilhaft sein, und die von seinem Vertreter Herrn Pfizenmayer vorgezeigten Druckproben sehen in der That sehr gut aus. Allerdings waren es jedoch durchwegs Proben in kleineren Formaten, bis Quartformat. Es ist die Frage offen, ob man auf die beschriebene Art auch grosse Illustrationen so zurichten kann, da im Woodbury-Druck bekanntlich sich bei grossen Formaten Schwierigkeiten einstellen, die nicht zu beseitigen waren, weshalb auch dieses Verfahren, welches mit dem vorliegenden bis auf die Guttapercha gleichartig ist, so ziemlich fallen gelassen wurde und kaum mehr irgendwo praktisch verwerthet werden dürfte.

Es muss daher abgewartet werden, ob sich dieses ziemlich umständliche Verfahren praktisch einführen lässt und die bisher übliche Zurichtungsmethode zu verdrängen im Stande ist.

2

Im Aetzgebläse 2 Minuten geätzt.

2½

Im Aetzgebläse 2½ Minuten geätzt.

Im Aetzgebläse 3 Minuten geätzt.

Im Säurebad geätzt.

Zum Artikel: „Photomechanische Neuheiten“ von A. C. Angerer.

Ueber eine wahrscheinliche Ursache der photochemischen Induction bei Halogensilberemulsionen.

Von Prof. D. R. Abegg in Breslau.

Bunsen und Roscoe haben in ihren klassischen Untersuchungen über die Lichtwirkung auf Chlorknallgas zuerst die Erscheinung der photochemischen Induction kennen gelehrt, die später von Pringsheim[1]) weiter untersucht worden ist. Sie besteht darin, dass das lichtempfindliche Präparat eines gewissen endlichen Minimums von Lichtenergie bedarf, um zu reagiren, so dass Belichtungen, die unter dieser Grenze, dem „Schwellenwerth", bleiben, wirkungslos erscheinen.

Eine ganz ähnliche Erscheinung ist bei Halogensilberemulsionen bekannt, bei denen anscheinend ein photochemischer Effect nicht eintritt, wenn nicht die Intensität der Belichtung ein gewisses Maass überschreitet. Ferner haben Untersuchungen von Abney und Englisch ergeben, dass eine ununterbrochene Belichtung erheblich wirksamer ist, als wenn die Lichtenergie zwar in gleicher Gesammtmenge, jedoch als Summe einer grossen Zahl kurzer Momentbelichtungen zugeführt wird. Die Platte vergisst sozusagen einen Theil solcher kurzen Belichtungen, und zwar dem Gleichniss ganz entsprechend um so mehr von jeder dieser Moment-Belichtungen, je kürzer diese und je länger die lichtlose Pause ist.

Man kann sich nun den photochemischen Vorgang speciell in Gelatineschichten nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen folgendermassen vorstellen:

1. Das in Gelatine eingebettete Halogensilber spaltet Halogen ab, bis dasselbe in der unmittelbaren Umgebung der Kornoberfläche einen Druck (d. h. eine Concentration) erreicht hat, der nur von der Intensität der Belichtung abhängt (Luggin, Luther).

2. Das freigewordene Halogen wird durch Diffusion und chemische Absorption von der Kornoberfläche fortgenommen, dadurch wird der die Lichtwirkung zum Stillstand bringende Gleichgewichtsdruck des Halogens vermindert.

Nimmt man nun an, der Vorgang 1 erfordere keine erhebliche Zeit, während Vorgang 2 dies sicher thut, so ist ersichtlich, dass bei sehr kurzer Belichtungszeit, während der 2. noch nicht merklich geworden, das durch die Belichtung in Freiheit gesetzte Halogen bei der Verdunkelung noch

1) Pringsheim, „Wied. Ann." 32. 384. 1887.

nahezu unvermindert vorhanden ist und demnach auch nahezu den status quo ante wieder herstellt, so dass ein photochemischer Effect nicht merklich wird. Je länger dagegen die Belichtung dauert, um so mehr kann Vorgang 2 sich ausbilden, der eine Rückbildung des ursprünglichen Zustandes verhindert, so dass ein photochemischer Effect resultirt.

Vergleicht man nun die Halogensilberkörner einer auf Glas befindlichen Gelatine-Emulsion in verschiedenen Tiefen der Schicht, so sieht man, dass dieselben in Bezug auf Diffusionsgelegenheit des Halogens sehr verschieden günstig gestellt sind. Während bei den der Glasfläche naheliegenden Körnern die Diffusion einerseits durch das Glas gehindert, anderseits durch die Gelatine erschwert ist, so kann bei den der freien Schichtoberfläche nächstliegenden Körnern wenigstens nach einer Seite die Diffusion fast ungehindert erfolgen.

Lässt man daher gleiche Lichtwirkungen einmal auf ein Halogensilberkorn nahe dem Glas, das andere Mal auf ein der Oberfläche nahegelegenes erfolgen, so müsste die Lichtwirkung an der freien Oberfläche erheblich grösser sein, als am Glase.

Dringt der Lichtstrahl weiter in die Schicht ein, so wird durch die optische Absorption seine Intensität geringer, und es muss seine chemische Wirkung von der Eintrittsstelle aus in's Innere der Schicht abnehmen; kam der Strahl von der Oberfläche her, so dringt er nach dem Glase hin gleichzeitig zu Orten mit immer mehr erschwerter Halogen-Diffusion, so dass hierdurch die Wirkung der optischen Absorption noch erhöht und die Abnahme des photochemischen Effects rapide wird; kam er dagegen vom Glase, so bewirkt die nach der Oberfläche zu leichter werdende Diffusion eine Erhöhung des photochemischen Effects, die der Schwächung durch die Lichtabsorption compensirend entgegenwirkt.

Wenn man Bromsilbergelatineplatten vergleichend einmal von der Schicht aus (in gewöhnlicher Weise), einmal durch das Glas hindurch belichtet[1]), und gleichzeitig und gleich lange entwickelt, so zeigen sich folgende Unterschiede, welche die soeben abgeleiteten Schlüsse vollständig zu decken scheinen:

Das Bild auf der glasseitig belichteten Platte ist erheblich schwächer als auf der anderen Platte.

1) Im ersteren Falle ist eine Glasplatte innerhalb der Camera vor die Schicht in einiger Entfernung gestellt, um die — übrigens kaum merkliche — optische Absorption des Glases in beiden Fällen auszugleichen.

Die mikroskopische Prüfung mit kurzfocalen Objectiven ergibt, dass die Körner bei der glasseitig belichteten Platte in allen Tiefen der Schicht nahe gleichmässig vertheilt sind, während sie bei der gewöhnlich belichteten fast ausschliesslich in der Oberfläche liegen. Der Unterschied ist so auffallend, dass man die beiden Belichtungsarten mit Sicherheit daran erkennen kann.

Ebenfalls im Einklang mit obigen Ueberlegungen steht der Befund, dass diese geschilderten Unterschiede um so deutlicher werden, je kürzer die Belichtung ist, während sie bei längeren Expositionen kaum mehr wahrzunehmen sind.

Es muss übrigens beachtet werden, dass ähnliche Effecte allein von der Entwicklung herrühren könnten. Da nämlich sowohl bei den normal, wie bei den glasseitig belichteten Platten der Entwickler von der freien Oberfläche her eindringt, so hat er im letzteren Falle eine gewisse Zeit nöthig, bis er zur Stelle stärkster Lichtwirkung (direct am Glas) durchgedrungen ist, während er im ersteren Falle sofort, also mit einem Zeitvorsprunge, seine Arbeit beginnt. Nimmt man dann beide Platten gleichzeitig aus dem Entwickler, so ist die Wirkungszeit desselben in der That um die Durchdringungszeit der Schicht verschieden an der Stelle, wo die Hauptlichtwirkung localisirt ist; diese Ungleichheit wird jedoch schon durch das Auswaschen des Entwicklers nahezu wieder ausgeglichen, da auch das Waschwasser den Entwickler in den Tiefen der Schicht später entfernt, als an der Oberfläche. Die Unterschiede werden aber dann auch theoretisch unerheblich, wenn man Standentwicklung[1]) benutzt, so dass die Entwicklungszeit sehr lang gegen die Eindringungszeit ist.

Dadurch wird auch das Bedenken beseitigt, dass bei den von der Oberfläche her (normal) belichteten Platten die rapide Abnahme der Körner in die Tiefe daher rührt, dass diese tieferen Schichten nur von Entwicklersubstanz erreicht wird, die in den höheren Schichten durch Entwicklungsleistung entkräftet ist, während im Fall der glasseitigen Belichtung die gleichmässige Kornvertheilung dadurch zu Wege gebracht würde, dass die oberen Lagen mit schwachem Lichteffect durch frischen Entwickler intensiv, die tieferen Lagen mit stärkerem Lichteffect durch erschöpften Entwickler schwächer hervorgerufen werden, was ersichtlich als Entwicklerdiffusion in die Schicht zu analogen Resultaten führen könnte, wie sie oben als Wirkung der Halogendiffusion aus der Schicht aufgefasst wurden.

1) Siehe Luther, „Chem. Vorgänge d. Photographie". Knapp. Halle 1899.

Ganz einwandsfrei wären diese Einwände zu prüfen, wenn man die verschiedenartig belichteten Schichten vor der Entwicklung vom Glas abziehen könnte, so dass der Entwickler von beiden Seiten gleichzeitig eindringen könnte. Geeignete photographische Handels-Präparate aufzufinden ist mir nicht gelungen, und zur Herstellung fehlen hierselbst die Einrichtungen.

Bei den Versuchen hat mir Fräulein Immerwahr dankenswerthe Hilfe geleistet.

Der grüne Strahl kurz vor dem Untergang der Sonne.

Von Professor Hermann Krone in Dresden.

Mehrfach und erst kürzlich wieder wurde in Tagesblättern darauf aufmerksam gemacht, dass manchmal kurz vor dem Untergang der Sonne, auch des Planeten Venus, von dem untergehenden Gestirn ausgehend eine grüne Strahlung kurze Zeit hindurch auftrete. In keiner der hierüber veröffentlichten Notizen war irgend welche Angabe der begleitenden atmosphärischen Umstände erfolgt, vielleicht waren dieselben auch nicht beachtet worden. Obgleich mir diese Erscheinung auf dem Festlande niemals vorgekommen ist, so erinnere ich mich doch sehr lebhaft, dass ich auf dem Ozean, und zwar ganz besonders in den Tropen, dieselbe manchmal Abend für Abend in ungeahnter Pracht zu bewundern das Glück hatte, so dass mir in der That die Sache nicht neu ist, und da ich in der glücklichen Lage bin, in dem Resultat eines farbenphotographischen Experimentes vom 7. Mai 1892 einen Hinweis auf das Zustandekommen dieser Erscheinung geben zu können, und der Gegenstand vor Kurzem abermals Erwähnung fand, so dürfte es angemessen sein, in wissenschaftlich-photographischen Kreisen darauf zurückzukommen. Auf das herrliche, schnell vorübergehende Aufleuchten der prismatischen Farben bei Sonnenuntergang in den tropischen Ozeanen habe ich bereits aufmerksam gemacht (siehe Krone, der Ozean, Reise von London nach Melbourne, Dresden, 1876, S. 19; Krone, Uranographisches und Meteorologisches [auch in: Sitzungsber. d. Isis] Dresden, 1878, S. 24).

Wir wissen, dass das aktinische Abklingen der Spektralfarben mit dem optischen Abklingen derselben nicht zusammenfällt. Die atmosphärische Strahlenbrechung gegen Sonnenuntergang verursacht, dass die Farbenstrahlen kürzerer Wellenlängen vom Ultraviolett bis in die

grosse Region des Blau, die ja auch die grössere Brechbarkeit besitzen, also von den kürzesten Wellenlängen der für uns unsichtbaren Farben, etwa Wellenlänge von ca. 295 μμ bei *U*, bis zur Wellenlänge von rund 500 μμ (siehe Krone, Darst. d. nat. Frb. d. Phot., Weimar, Schwier, 1894, S. 14), schon lange vor Sonnenuntergang nicht mehr direct zur Oberfläche der Erde gelangen, sondern nur endlich noch als Reflexlicht atmosphärischer Schichten die Gegenstände auf der Erde beleuchten helfen; sie sind für unser Auge immer noch im Spectrum sichtbar; ihre photographische Wirksamkeit aber verringert sich stetig und schnell, bis endlich noch bei voller Sichtbarkeit des Blau und Violett beim Einstellen des Spectrums bei der farbigen photographischen Darstellung desselben durch Interferenz- oder Körperfarben nur noch die Farben längerer Wellenlängen, also geringerer Brechbarkeit, Grün, Gelb, Roth, das sind die Farbenstrahlen der Wellenlängen von etwa 500 bis etwa 800 μμ als sichtbare, und schliesslich noch die bei etwa 2700 μμ abschliessenden unsichtbaren, das Infraroth darstellenden, so lange sie ungeachtet der atmosphärischen Strahlenbrechung durch die über dem Horizonte lagernden Luftschichten noch direct zu uns gelangen, zur farbigen photographischen Abbildung kommen. Je nachdem nun die unteren atmosphärischen Schichten, die vor dem immer näher rückenden Sonnenuntergange von den durch ihre verschiedene Brechbarkeit mehr und mehr aus einander gehaltenen Farbenstrahlen unter verschiedenen Winkeln durchschnitten werden müssen, mehr oder weniger klar sind, werden die verschiedenen Farben mehr oder weniger deutlich und rein erscheinen, während sie durch trübe Dunstschichten, die als unter sich sehr verschieden brechende Medien wirken, stets getrübte Mischfarben verschiedener Wellenlängen ergeben. So können also homologe Farben reiner Wellenlängen nur durch sehr klare Luft sichtbar sein. Bekanntlich findet dieser Umstand im Binnenlande äusserst selten statt, während auf hoher See und ganz besonders in gewissen tropischen Partien der Ozeane die atmosphärischen Schichten direct über dem Horizonte bei günstigen Witterungszuständen oft so frei von trübendem Dunste und schon wegen ihres Feuchtigkeitsgehaltes so klar durchsichtig sind, dass der Glanz der auf- oder untergehenden Sterne von dem Glanze derselben bei grösseren Höhen über dem Horizonte oder gar im Zenith nicht verschieden ist. In allen solchen Fällen erscheinen die prismatischen Farben des aufgehenden oder des scheidenden Sonnen- oder Sternenlichtes ausserordentlich brillant, und es sind dann in der That die reinen Wellenlängen der continuirlich ein-

ander ablösenden homologen Farben, welche gegen Sonnenuntergang nach und nach dem Auge sichtbar werden, weil ja zu solchen Zeiten weniger fremde Körperchen oder consistentere Wasserdunstbläschen in der Luft schwimmen und Farben anderer Wellenlängen reflectirend über die unteren ausbreiten und so störende Mischfarben bilden könnten. Dies ist überhaupt die Veranlassung der von mir beschriebenen, so oft auftretenden Farbenpracht bei Sonnenuntergang über den tropischen Ozeanen. So klar wie über dem Ozean wird die Atmosphäre über dem Festlande niemals. Dennoch ist die Durchsichtigkeit derselben bedeutenden Schwankungen unterworfen, wobei Wind- und Wärme-Verhältnisse eine grosse Rolle spielen. Sind nun dann und wann die unteren atmosphärischen Schichten direct über dem Horizont gegen oder bei Sonnenuntergang ausnahmsweise durchsichtig, so kann es sich sehr wohl ereignen, dass homologe Spectralfarben auch bei uns zu Lande sichtbar werden.

Betrachten wir uns jetzt das Resultat meines Spectral-Experiments vom 7. Mai 1892. Dasselbe zeigt, auf derselben Platte neben einander aufgenommen (Fig. 3), zwei Farbenspectra in Interferenzfarben; jedes derselben ist 34 mm breit, 108 mm lang. No. 173 ist $4^h\, 0^m$ mit einer Belichtungsdauer von $3\,n$ (wenn n eine gewisse Belichtungs-Einheit bedeutet), No. 174 ist $6^h\, 8^m$ mit einer Belichtungsdauer von $5\,n$ aufgenommen. No. 173 zeigt alle sichtbaren Spektralfarben bis tief in's Ultraviolett, etwa von der Wellenlänge 760 neben A im Roth bis ca. 360 μμ im Ultraviolett; No. 174 zeigt, obgleich im Verhältniss von 3 : 5 bedeutend länger belichtet, nur Roth, Gelb, Grün, die Wellenlängen von etwa 760 bis ca. 518 bei Linie 61 im Grün; von da an fehlen sämmtliche Farben kürzerer Wellenlängen, das ganze Blau, das Violett und die im ersten Spectrum noch gut erkennbare Ultra-Region. Man sieht auf der Platte sehr deutlich, dass hier noch immerfort Licht gewirkt hat, aber Farben sind nicht mehr abgebildet, und auch der Lichteindruck an sich zeigt sich als sehr unterwerthig. Dennoch ist der Ort der doppelten H-Gruppe bei Wellenlänge 396 μμ, wo das Violett in's Ultraviolett überzugehen beginnt, farblos ausgedrückt zu erkennen. Diese vergleichende Doppelaufnahme hatte ich bereits in meiner Semisäcular-Ausstellung in der Aula der K. Techn. Hochschule in Dresden 1893 im Juli ausgestellt, wo sie bei unsern Herren Physikern, unser Töpler voran, lebhaftes Interesse erregte; auf Anregung wiederholt ausgestellt, und zwar bei der Naturforscher-Versammlung 1897 in Braunschweig und 1900 in Berlin, hat sie meines Wissens keine Besprechung

Nr. 174. Nr. 173.

Fig. 3. Farbenphotographie des Sonnenspectrums von Prof. H. Krone.

gefunden und ist wohl, was die letzterwähnte Stelle betrifft, übersehen worden. Dessenungeachtet bietet diese doppelte Spectrum-Farbenphotographie den einzigen bis jetzt existirenden experimentellen Beweis des oben Angeführten, das

ungleichzeitige Abklingen der aktinischen und der optischen Farbenwirkung betreffend, und ist zugleich der einzig bestehende experimentelle Hinweis auf das Zustandekommen der beobachteten grünen Strahlung gegen Sonnenuntergang. Handelte es sich im oben Erwähnten um das aktinische Verhalten des sinkenden Lichtes, dem optischen gegenüber, so ist es im letzterwähnten Falle der optische Vorgang dabei, der lebhaftes Interesse erregt, und beides findet in meinem doppelten Farbenspectrum seine beweisende experimentelle Darstellung.

Der optische Vorgang erklärt sich sehr einfach folgendermassen. Während die grosse im Spectrum weit ausgedehnte Region des blauen Lichtes — sie begreift die Wellenlängen zwischen ca. 400 und ca. 518 μμ und schliesst die Linien *h*, *G* und *F* ein — längst aktinisch abgeklungen und nur noch als blauer Luftreflex im zerstreuten Lichte von oben her immer schwächer werdend optisch wirksam ist, wobei die gewohnte Mitwirkung der blauen Farbe vom blauen Himmel die ganze Erscheinung zu einer alltäglich gewohnten, nicht im Mindesten auffallenden, gestaltet, ruht sich die Farben-Wahrnehmung des Beschauers gewissermassen in einer durch die weite Ausdehnung des Blau begünstigten optischen Ruhepause aus und wird die feinere Nuancirung der Verschiedenheiten im sinkenden Blau gar nicht gewahr. Sobald das sinkende Licht die Wellenlänge von b_1 (518, 373 μμ) erreicht hat, ändert sich die Sache. Nun tritt mit einem Male der kräftige Ausdruck des noch direct aktinisch wirkenden Grün auf, in voller optischer Pracht. Es ist, als ob jetzt das für Blau farbenmüde gewordene Auge in der Erscheinung des grünen Lichtes von Neuem für Farbenwahrnehmung erstarke, und jetzt, mit dem Auftreten und doch immerhin verhältnissmässig schnellen Abklingen des Grün beginnt gewissermassen erst die Farbenpracht des Sonnenuntergangs, die je mehr und mehr nach dem Osthimmel hin durch „kältere" Farbentöne ihre Beantwortung findet, weil, so lange auch diese Farben vom Grün bis tief in's Roth mehr und mehr nach oben zu gebrochen werden und von dort reflectiren, diese Reflexe immer wieder und lange Zeit hindurch von den breit hingedehnten Reflexen des Blau und Violett kälter erscheinende Mischfärbungen erleiden, bis endlich die Sonnenscheibe tief genug unter den Horizont gesunken ist, um dem Orte der Sonne gegenüber am Osthimmel den aufsteigenden Erdschatten sichtbar werden zu lassen, in welchem dann sehr bald alle Farbenerscheinung erlischt. Dieser doppelt interessante Farbenwirkungs-Abschnitt, den das Grün sowohl

bezüglich des aktinischen als auch des optischen Verhaltens der abklingenden Spektralfarben bildet, findet sich in meiner Doppel-Spektralaufnahme vom 7. Mai 1892 auf den ersten Blick erkennbar dargestellt.

Wem das Glück zu Theil geworden, diese Vorgänge auf hoher See, zumal in den tropischen Ozeanen, zu erleben, der wird sich sicherlich, wenn er an ihnen nicht, wie das ja auch oft genug vorkommt, achtlos vorbei gesehen, der wunderbaren Farbenspiele im Ozean erinnern, welche die Farbenpracht über demselben begleiten, und welche den durch diese im Auge geweckten subjectiven Farbenempfindungen zu verdanken sind. Hierauf näher einzugehen, dürfte hier nicht der Ort sein.

Ueber das Photographiren von Gewitterwolken.

Von Dr. C. Kassner in Berlin.

Wenn der Amateur-Photograph alle Sujets seiner nächsten Umgebung photographirt hat, dann stellt sich leicht ein Gefühl des Ueberdrusses am Lichtbildern ein, wofern nicht zur rechten Zeit die Aufmerksamkeit auf ein anderes, noch unerschöpftes Gebiet gelenkt wird. Und das zu thun, soll der Zweck dieses Aufsatzes sein.

Freilich, Recepte oder technische Methoden hier zu geben, kann und darf nicht meine Absicht sein, denn darüber wurde schon viel geschrieben, ja, soviel, dass man dadurch sicherlich schon den Einen oder Anderen abgeschreckt hat. Bei weitem richtiger aber wäre es, wenn die grösseren — und vielleicht auch die kleineren — Lehrbücher der Photographie ein Kapitel einschalteten mit der Ueberschrift: „Was kann man photographiren?“ Der Fehler bei ähnlichen Abschnitten der jetzigen Bücher ist der, dass sie von dem Verfasser des ganzen Buches geschrieben sind, der naturgemäss nicht alle Fächer der Wissenschaft und des Lebens beherrschen kann. Es würde sicherlich sehr nutzbringend sein, wenn ein Collegium von photographisch erfahrenen Fachleuten aller in Betracht kommenden Wissenschaften sich vereinigte, um ein Handbuch der wissenschaftlichen Photographie zu schreiben; die Oberleitung müsste ein in der photographischen Technik erfahrener und möglichst vielseitig gebildeter Mann übernehmen. So verdienstlich auch die Bücher von Pizzighelli, Neuhauss,

Kayserlingk u. s. w. sind, so haftet ihnen doch die bei einem Verfasser unvermeidliche Einseitigkeit an — denn nur ein mitten im Fach stehender Gelehrter weiss, worauf es ankommt.

Als kleiner Beitrag in dieser Richtung wollen die nachstehenden Zeilen aufgefasst sein, denn ich denke mir: es müsse für jeden gebildeten Amateur angenehm sein, Fingerzeige dafür zu erhalten, was er zu photographiren hat, wenn er seine Kunst auch der Wissenschaft dienstbar machen will.

Wenn ich auch im Allgemeinen über die Technik der Wolkenaufnahme nicht sprechen will, so möchte ich auf eine Methode hinweisen, die kaum bekannt sein dürfte und dabei höchst einfach ist. Herr S. von Karvázy in Budapest sagt darüber [1]: „Ich photographirte die Wolken auf Diapositiv-Platten, blendete womöglich die Objektive und ging so vor wie bei Landschaftsaufnahmen. Die Negative, die ich gewöhnlich mit einer Hydrochinon-Lösung [2]) hervorrief, copirten wegen ihrer röthlichen Farbe etwas schwer, gestatteten aber auch, die feinsten Details wiederzugeben. Man darf das Bild nicht zu stark hervorrufen, nur so lange, bis auf der Rückseite die Einzelheiten sichtbar werden."

Unter den Aufnahmen der Wolken bieten die der Gewitterwolken ein besonderes Interesse in wissenschaftlicher Hinsicht. Denn wenn man auch in der allerjüngsten Vergangenheit in der Erkenntnis der atmosphärischen Elektricität ausserordentliche Fortschritte gemacht hat, fehlt doch noch viel von der Erkenntniss der Mechanik des Gewitters. Gerade hier könnte die Photographie eine werthvolle Hilfe leisten.

Es kommt dabei nicht die Aufnahme der Blitze in Frage, die auch wichtige Resultate ergeben kann, sondern die Aufnahme der Gewitterwolken selbst.

Nahezu jedes Gewitter lässt gewaltige Umwälzungen im Innern erkennen, und sie festzuhalten, ist die Aufgabe. Dazu genügen gelegentliche Aufnahmen nicht, sondern es müssen während des Gewitters in möglichst gleichen und doch kurzen Zwischenzeiten systematische Aufnahmen gemacht werden, damit man die eingetretenen Aenderungen nicht

1) Publicationen der k. ungar. Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus 1900, Band 2, S. 17 bis 18.

2) Lösung a: 10 g Hydrochinon, 50 g Natriumsulfit, 500 ccm Wasser. Lösung b: 60 g Kaliumcarbonat, 500 ccm Wasser. a und b zu gleichen Theilen gemischt und auf je 50 ccm 10 Tropfen Bromkali 1 : 10.

bloss der Form, sondern auch der Zeit nach festlegen und verwerthen kann.

Da man nun im Allgemeinen, sobald das Gewitter über dem Beobachter steht, den Apparat wird in's Trockene retten müssen und die Gewitter dann meist keinen Einblick in das Innere gestatten, so ist es erklärlich, dass die Bilder von Gewittern gewöhnlich nur die Vorderseite oder nur die Rückseite darstellen. Viel wichtiger aber wäre es, die Gewitter ganz von der Seite zu photographiren. Schon Aufnahmen in der Ebene können da manches Interessante bieten — wieviel mehr im Gebirge.

Allsommerlich wandern Hunderte und aber Hunderte mit Apparaten in die Berge und bringen zahllose Platten heim, die ausser dem Besitzer meist nur Wenigen Freude oder Nutzen schaffen. Es wäre sehr zu wünschen, wenn da der Apparat, sobald sich die Gelegenheit bietet, auf die häufig in gleicher Höhe schwebenden Gewitterwolken gerichtet würde. Um die Platten auch der Wissenschaft nutzbar zu machen, ist es erforderlich, dass man gewisse Grundwerthe notirt: Ort, Zeit und Himmelsrichtung — alles so genau wie möglich. Auch hier sind Aufnahmen kurz hintereinander sehr schätzbar.

Damit der Leser sich eine Vorstellung von der Verwerthung solcher Platten machen kann und erfährt, worauf zu achten ist, sei hier ein Beispiel angeführt.

Es handele sich um ein Gewitter, dass von der Schneekoppe aus im Norden sichtbar ist. Der Apparat wird nach Norden so gerichtet, dass die Achse des Objectivs horizontal liegt und die Mitte der Platte (Visirscheibe) trifft, während letztere genau senkrecht steht. Dadurch wird die rechnerische Auswerthung der Platte ausserordentlich vereinfacht. Man macht mehrere Aufnahmen in gleichen Zwischenzeiten, die von der beobachteten Veränderlichkeit der Wolkenmasse abhängen. Danach hat man also etwa folgende Notizen zu machen: Schneekoppe, 10. August 1900, Nachmittags 3 Uhr 4, 9, 14, 19, 24 Min., nach Nord, Achse horizontal. Abstand Linsenmitte-Platte 14.5 cm. Um letztere Angabe sofort notiren zu können, bringt man eine Scala neben der Zahnstange an. Die Berechnung geschieht in folgender Weise. Es sei G der Gipfel des Berges, dessen Höhe $GS = H$ ist (Fig. 4); K der Kopf und F der Fuss der Wolke, die gerade über N schwebt. Die Platte sei ba mit dem Wolkenbilde fk und stehe im Abstand mG von der Linse G. Hierbei muss man noch eine Grösse kennen, nämlich die Länge GM oder SN, oder, was dasselbe ist, man muss wissen, über welchem Orte die Wolke schwebt. Da

es sich um ein Gewitter handelt, d. h. um ein Naturereigniss, das nicht leicht der Aufmerksamkeit entgeht, kann häufig schon die Zeitungsmeldung darüber benutzt werden. In der Regel werden aber die meteorologischen Institute hierauf Auskunft geben können, oder man schickt einige Postkarten (mit Antwortkarte!) an die Vorsteher der in Frage kommenden Ortschaften.

Fig. 4.

Dann misst man auf der Platte fm und mk. Da nun: $\frac{fm}{Gm} = \frac{FM}{GM}$, so folgt $FM = \frac{fm \cdot GM}{Gm}$; also ist

$$FN = MN - FM = H - \frac{fm \cdot GM}{Gm}.$$

In gleicher Weise ergibt sich

$$KN = H + \frac{km \cdot GM}{Gm}.$$

Bei der Schneekoppe ist z. B. $H = 1600$ m; es sei ferner $fm = 14{,}4$ mm, $km = 9{,}0$ mm, $Gm = 36$ cm und $GM = 20$ km, dann wird $FN = 800$ m und $KN = 2100$ m, d. h. die Wolke ist $2100 - 800 = 1300$ m dick. In ganz derselben Weise kann man auch die Maasse für andere Theile der Wolke ableiten.

Hierbei ist angenommen, dass N im Meeresniveau wie S liegt; da aber der Ort in der Regel höher liegt, etwa in N', so ist natürlich, um die Höhe der Wolke über dem Orte kennen zu lernen, von FN und KN die Seehöhe NN' des Ortes abzuziehen.

Copien der Platten nebst allen oben genannten Daten sende man an die Redactionen der „Meteorologischen Zeit-

schrift" in Wien oder Berlin oder an eins der meteorologischen Institute in Wien, Budapest, Berlin, München, Stuttgart, Karlsruhe, Strassburg i. E., Chemnitz oder an die Seewarte in Hamburg, die für weitere Verwerthung schon sorgen werden.

Ueber die Einwirkung von Chlor auf metallisches Silber im Licht und im Dunkeln.

Von Dr. V. von Cordier in Graz.

Nachdem ich in der ersten, unter diesem Titel veröffentlichten Abhandlung[1]) gezeigt hatte, dass das Licht einen fördernden Einfluss auf die Bildung von Chlorsilber aus seinen Componenten auszuüben vermag, war es von Interesse zu erfahren, ob nicht die verschiedenen Lichtsorten eine gewisse Abstufung in dieser synthetisirenden Wirkung aufweisen. Das einzige Analogon zu den zu besprechenden Versuchen bilden die Arbeiten von J. Schramm und J. Zakrzewsky[2]), welche nachwiesen, dass Benzolkohlenwasserstoffe im grünen und gelben Lichte am leichtesten Brom addiren. Alle anderen zahlreichen Untersuchungen der Wirkung des farbigen Lichtes auf chemische Verbindungen seit Scheele haben nur Zersetzungsprocesse zum Gegenstand.

Bei meinen Versuchen mit rothem, blauem, resp. violettem und durch trockenes oder feuchtes Chlor filtrirtem Lichte, sowie mit Röntgenstrahlen waren die Silberspiralen wieder von feuchtem, elektrolytisch erzeugtem Chlorgase umgeben und wurden im Allgemeinen dieselben Vorsichtsmaassregeln beobachtet, die ich schon früher[3]) als hierbei unerlässlich angab. Was die Herstellung der verschiedenen Lichtsorten anbelangt, so bediente ich mich geeigneter Lichtfilter: für rothes Licht einer Glasplatte, für blaues, resp. violettes einer 3,5 cm dicken Schicht einer 10proc. ammoniakalischen Kupfervitriol-Lösung, und für grünes einer 40 cm langen, in einem durch planparallele Glasplatten verschlossenen Durchstrahlungscylinder befindlichen Chlorschicht. Dieses Chlor wurde auf gewöhnliche Weise aus Braunstein und Salzsäure erzeugt. Die Ausdehnung des Spectrums der betreffenden Lichtarten wurde mit dem Spectroskope gemessen und ergab sich, wenn

---

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 253 bis 255.

2) J. Schramm und J. Zakrzewsky, „Monatshefte f. Chemie" VIII, S. 290 bis 309.

3) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 253 bis 255 und „Monatshefte für Chemie". XXI, S. 184 ff.

die *D*-Linie auf den 50. Theilstrich eingestellt war: für Roth zwischen dem 33. und 48., für Blau und Violett zwischen dem 119. und 141., und für das Licht, das die Chlorschicht passirt hatte, zwischen dem rothen Spectralende und dem 120. Theilstriche der Bunsen'schen Scala. Als Lichtquelle wurde fast ausschliesslich der Auerbrenner verwendet, nur als ich die Wirkung verschieden starken Lichtes nach dem Filtriren durchs rothe und violette Lichtfilter untersuchte, benutzte ich auch Bogenlicht.

So fand ich denn thatsächlich, dass die Silbernetzrollen in den verschiedenen Lichtarten verschieden viel Chlor aufnehmen. Bei rothem Lichte bleiben die Zunahmen hinter denjenigen im Dunkeln zurück, während im blauen und violetten Lichte sie gesteigerte sind; das Licht, das durch die Chlorschicht filtrirt worden war, verhält sich im Allgemeinen wie rothes. Der Grund hierfür ist wiederum in dem neben der Chlorsilberbildung einhergehenden Zersetzungsprocesse zu suchen, der bei Roth und Grün gegenüber der Chloraufnahme überwiegt.

Von besonderem Interesse waren die Versuche, bei denen ich die Wirkung des durch trockenes und feuchtes Chlor filtrirten Auerlichtes untersuchte. Es ergab sich nämlich, dass das durch feuchtes Chlor filtrirte Licht nicht mehr im Stande ist, Chlor zu activiren, also die Chlorzunahmen seitens der Silberspiralen zu fördern, mit anderen Worten: noch nach dem Austritt aus dem Durchstrahlungscylinder eine weitere Arbeit zu leisten, während getrocknetes und bis zu 48 Stunden continuirlich belichtetes Chlorgas, weil gewissermassen schon „ermüdet", die activirende Kraft des Lichtes wenig oder gar nicht mehr schwächt. Diese Verschiedenheit ist um so auffallender, als bei der optischen Untersuchung des Lichtes, das durch trockenes oder feuchtes Chlor gegangen war, die beiden Spectra vollkommen übereinstimmten.

Noch viel deutlicher zeigt es sich, dass das Licht thatsächlich beim Passiren der feuchten Chlorschicht eine Arbeit leisten muss, wenn man diesem Gas 0,3 bis 1,0 % Wasserstoff beimengt. In diesem Falle dürfte der Unterschied in den Wirkungen der beiden Lichtsorten deshalb ein noch augenfälligerer sein, weil möglicher Weise die Zerlegung der Wasserstoffmolecüle in Atome eine grössere Arbeit erheischt, als die Zerlegung des Wasserdampfes in Wasserstoff und Hydroxylgruppen.

Schliesslich stellte ich noch gegen ein Dutzend Versuche an, die das Studium des Einflusses der Röntgenstrahlen auf die Bildung von Chlorsilber zum Zwecke hatten; aber es gelang

mir nicht, hierbei eine gewisse Regelmässigkeit in den Chloraufnahmen zu erzielen, weshalb angenommen werden muss, dass diese Strahlen keinen, durch meine Versuchsanordnung nachweisbaren Einfluss auf die Reaction zwischen Chlor und Silber ausüben.

Das Ergebniss der im Vorstehenden kurz skizzirten Untersuchungen lässt sich, wie folgt, zusammenfassen:

1. Rothes Licht übt keinen fördernden Einfluss auf das Entstehen von Chlorsilber aus, während blaues und violettes die Bildung desselben begünstigt, obwohl hierbei auch der Reductionsprocess ein gesteigerter ist.

2. Licht, durch eine genügend dicke Chlorschicht filtrirt, verhält sich im Allgemeinen wie rothes.

3. Zwischen den Wirkungen von Licht, das einerseits durch trockenes, anderseits durch feuchtes Chlor filtrirt wird, besteht aber ein wesentlicher Unterschied insofern, als das erstere die activirende Kraft des weissen Lichtes nicht oder nur wenig, das letztere hingegen in bedeutender Weise schwächt.

4. Dieser Unterschied kann durch Beimengen kleiner Quantitäten von Wasserstoff zum feuchten Chlor noch vergrössert werden.

5. Röntgenstrahlen verhalten sich gegenüber Chlor und Silber so gut wie indifferent.

Untersuchungen über das Lippmann'sche Farbenverfahren.

Von Dr. Lüppo-Cramer in Charlottenburg.

I. Ueber ein eigenartiges Blau im Ultraroth.

Die Anzahl der Farbstoffe, die man zur Sensibilisirung des feinkörnigen, sogenannten kornlosen Bromsilbers für das Lippmann'sche Verfahren bisher benutzt hat, ist eine sehr beschränkte. Ausser den althergebrachten Sensibilisatoren, wie Erythrosin, Chinolinroth und Chinolinblau (Cyanin), wurde neuerdings von Neuhauss das Glycinroth vorgeschlagen und von demselben Autor noch das Nigrosin *B*, allerdings ohne Erfolg, probirt.

Bei der grossen Menge von Farbstoffen, die bereits von Eder, Valenta, Eberhard und Anderen zur Sensibilisirung des Bromsilbers für den Spectraltheil von *D* bis *A* gefunden wurden, könnte es seltsam erscheinen, warum speciell für das Lippmann'sche Farbenverfahren, bei dem doch eine exacte

Wiedergabe des ganzen sichtbaren Spectrums die conditio sine qua non für alle Versuche zur Aufnahme von Mischfarben ist, so wenig Sensibilisatoren versucht sind, die ihre Dienste besser thun könnten als das Cyanin, welches bekanntermassen seinen Absorptionsstreifen im Orangeroth hat, dessen Sensibilisirungsfähigkeit für das wirkliche Roth bei gereiftem Bromsilberkorn aber nur sehr gering ist.

Bei dem Arbeiten mit „kornlosem" Bromsilber merkt man jedoch bald den enormen Unterschied zwischen diesem und dem grobkörnigen in Bezug auf die Disposition zur optischen Sensibilisirung.

Während bei dem hochempfindlichen Bromsilber auch bei bestmöglicher Sensibilisirung die Blauwirkung immer noch so viel stärker ist, dass eine farbentonrichtige Aufnahme ohne Gelbfilter nicht zu erreichen ist, stellt sich bei der kornlosen Emulsion sehr leicht ein solches Ueberwiegen von Strahlen geringer Brechbarkeit ein, dass man oft versucht sein könnte, ein Blau- oder Grünfilter bei der Aufnahme einzuschalten. Aber nicht nur in der Empfindlichkeit für die Strahlen grösserer gegenüber der für die Strahlen kleinerer Wellenlänge unterscheiden sich die soweit von einander differirenden Arten von Bromsilber von einander, indem die Sensibilisirungsbänder beim kornlosen Bromsilber auch wesentlich breiter und weiter nach Roth zu gerückt erscheinen als beim hochempfindlichen. Man sehe sich nur das schmale und schwache Sensibilisirungsband des Cyanins auf einer hochempfindlichen Platte an oder verfolge die Empfindlichkeitscurve der panchromatischen Platte von Lumière: verwendet man da nicht ein ganz ausserordentlich dichtes Filter für Blau, so erhält man bei Aufnahmen einer Farbentafel [1]) überhaupt keine Rothwirkung. Bei kornlosen Bromsilber-Cyanin-Platten erhält man jedoch ohne allzustarke Ueberexposition des Blau bei Spectrumaufnahmen ein starkes Band von beträchtlicher Breite. Auch beim Chlorophyll kann man sehr gut dieses verschiedene Verhalten studiren. Während man bei Emulsionen hoher Empfindlichkeit nach genauestem Ausprobiren der geeignetsten Quantität des Blattgrüns auch bei

1) Zum wissenschaftlichen Studium des Orthochromatismus photographischer Präparate bei Mischfarben - Aufnahmen sollte man nur Farbentafeln mit ganz bestimmten Farben, wie Ultramarin, Chromgelb, Zinnober etc., verwenden, da hierbei die Urtheilskraft nicht von ästhetischen Momenten beeinflusst wird. Die bunten Papageien und Fruchtstücke mögen ja für ein wissenschaftlich nicht gebildetes Publicum mehr ziehen, sind aber leider sehr geeignet, über den praktischen Werth des Lippmann'schen Verfahrens übertriebene Vorstellungen zu erwecken. Der Verfasser.

langer Ueberexposition des Blau nur den schmalen als 1 bezeichneten Absorptionsstreifen zwischen *B* und *C* mit einer geringen Verschiebung nach der Kundt'schen Regel erhält, gelang es mir bei Lippmann-Emulsionen nicht nur die für das Spectrum der alkoholischen Lösung charakteristischen vier Streifen als ein einheitliches Band zu erhalten, sondern das Spectrum war auch vom Streifen 4 an, der nahe an *E* liegt, bis *F* vollkommen geschlossen.

Das Band des Erythrosins, eines Farbstoffes, dessen Sensibilisirungsvermögen so gross ist, dass fast alle andern, besonders die für Rothabsorption, kümmerlich dagegen erscheinen, reicht bei hochempfindlicher Emulsion noch eben über *D* hinaus und gibt im besten Falle bei Aufnahmen eine Grüngelb-Empfindlichkeit, die auch ohne Filter eben noch empfunden wird. Bei Platten des Handels wie Perutz und Smith, welche wirklich ohne Gelbscheibe für Landschaftsaufnahmen genügend farbenempfindlich sind, ist die erhöhte Orthochromasie nicht der Sensibilisirung, sondern einem in der Schicht befindlichen gelben Farbstoff-Filter zuzuschreiben, und auch bei der Albert'schen Collodium-Emulsion wird bekanntlich ein gelber Farbstoff, die Picrinsäure, in der Schicht selbst verwandt.

Wenn also das von Eder als Sensibilisator eingeführte Erythrosin auch das grobkörnige Bromsilber relativ vorzüglich sensibilisirt, so kann doch nicht davon die Rede sein, dass die Grüngelbwirkung stärker als die Blauwirkung wäre. Bei kornlosem Bromsilber liefert Erythrosin nun schon ein Stück vom Orangeroth, bei kurzer Exposition erhält man schon ein gänzlich ausexponirtes Band zwischen *E* und $D\,^1/_2\,C$, während von einer Blauwirkung noch gar nichts zu erkennen ist, und bei Ueberexposition zeigt sich der bekannte Lichthof immer am stärksten um das Erythrosinband herum.

Würden eben nicht Erythrosin und Cyanin in Lippmann-Emulsionen ganz anders functioniren als in hochempfindlichen, so wären einigermassen zufriedenstellende Mischfarben-Aufnahmen, geschweige denn die Wiedergabe der schwierigsten aller Farben, des Weiss, ganz undenkbar, nicht nur wegen der mangelnden Empfindlichkeit des Cyanins für das eigentliche Roth, sondern auch wegen der Lücke des Erythrosins zwischen *F* und *b*.

Dem Verfasser erschien es nun interessant, eine Reihe anderer Farbstoffe auf ihr Verhalten gegen kornloses Bromsilber zu untersuchen, besonders solche, die nach den Erfahrungen bei dem normalen Bromsilber besser ihre Dienste zu thun versprachen als das Cyanin. Ich erwähnte bereits

die mir zuerst gelungene Färbung mit Chlorophyll, die ich jedoch bald aufgab, da sich der Gehalt alkoholischer Grasauszüge wohl nur schwer bestimmen lässt und die Lösung bekanntlich nicht haltbar ist.

Schon bei meinen Versuchen mit Chlorophyll-Emulsionen fiel mir auf, dass jenseits des breiten Roth sich jedesmal ein schmaler Streifen reinen leuchtenden Blaus einstellte; da Farbenanomalien jedoch beim Lippmann'schen Verfahren sich häufig zeigen, erschien mir dieses anomale Blau nicht gleich so besonders interessant. Meistens lassen sich ja Anomalien in der Farbenwiedergabe durch Veränderungen des Blättchenabstandes erklären und so mit der Zenker'schen Theorie anstandslos in Einklang bringen. Bei der Verwendung einer grossen Reihe anderer Farbstoffe, von denen ich nur das Wollschwarz 4*B*, das Diazoschwarz *BHN*, das Formylviolett und das bisher auch wohl für gewöhnliche Emulsionen noch nicht verwandte Benzylblau nennen will, erhielt ich mit der unheimlichsten Promptheit jedesmal jenseits des ungewöhnlich breiten Roth einen Streifen Blau.

Herr Dr. O. Buss machte mich zuerst darauf aufmerksam, dass die Wellenlänge der Strahlen, welche jenseits des Roth, da wo das anomale Blau auftritt, die Platte treffen, möglicherweise genau das Doppelte von der Wellenlänge desjenigen normalen Blau sein könnte, welches in seiner Farbe dem anomalen Blau meiner Spectren entspricht. Darnach hätten wir ein Blau, welches durch Lamellen im Ultraroth erzeugt würde, vor uns.

Buss hat in klarer Weise diese eigenartige Erscheinung des Blau, welches ich nach einer allerdings sehr entfernten Analogie mit der Contra-Octave in der Akustik das „Contrablau" nennen möchte, aus der Zenker'schen Theorie mathematisch abgeleitet, und ich verweise daher auf diese Arbeit, welche zuerst in der „Phot. Correspondenz" [1]) erschien und gekürzt dieser meiner Abhandlung beigefügt ist. Das „Contra-Blau", wie ich der Kürze halber den sich vom Ende des Roth durch das bereits von Krone [2]) ausserhalb der *A*-Linie gefundene „Dunkelpurpur" fortsetzenden Anfang eines zweiten Spectrums (Contraviolett, Contrablau und Contragrün) nenne, ist bisher nicht beobachtet worden. Freilich berichtet Neuhauss [3]) von einem Dunkelgrün, welches er aber selber nicht als eine specifische Farbe ansprechen will, und das nach seinen

1) „Phot. Corresp." 1900, S. 677. Vergl. auch den Artikel „Lüppo-Cramer's Contra-Blau" von Dr. Otto Buss, S. 37 dieses „Jahrbuches".
2) Valenta, „Phot. in natürl. Farben", S. 64.
3) Eder's „Jahrbuch" 1895, S. 188.

Beschreibungen mit meinem Contrablau auch nichts gemein hat, schon deshalb nicht, weil es die Vorläuferin aller Farben bei kurzer Exposition, am ausgeprägtesten die des Blau und Violett, sein soll.

Da die genannten Forscher nur mit Cyanin und Erythrosin sensibilisirten, ist es auch begreiflich, dass sich ihnen mein Contrablau nicht zeigte, da dies nur auftreten kann, wenn mit Farbstoffen sensibilisirt wurde, die im Stande sind, das Bromsilber für das Ultraroth bis etwa $\lambda = 1000\ \mu\mu$ nach der Schätzung von Buss empfindlich zu machen. Allein in einer andern Weise zeigt sich ein mit dem Contrablau im Ultraroth der Entstehung nach identisches Blau bei jeder, auch ungefärbten Lippmann-Emulsion. Haucht man nämlich ein Farbenspectrum an, so gehen bekanntlich die Farben bei zunehmender Feuchtigkeit successive von Blau nach Roth über, indem infolge von Quellung der Gelatine der Abstand der Zenker'schen Blättchen vergrössert wird. Auf das Roth folgt nun bei noch mehr zunehmender Feuchtigkeit ein leuchtendes Blau, wie ebenfalls während des Trocknens einer Photochromie vor dem Roth direct zuerst immer das Blau auftritt. Dieses ohne Vermittelung von Gelb und Grün stets direct am Roth liegende Blau wäre eine Anomalie, die absolut räthselhaft erschiene[1]), wenn es eben nicht ein Blau ist, welches auf ganz andere Art zu Stande kommt als das normale.

Dass das Contrablau eine Farbe ist, welche durch einen Schichtenabstand von Blättchen erzeugt wird, welchen ihm das Ultraroth liefert, beweist auch folgender Versuch. Legt man ein Farbenspectrum in Benzol, so verschieben sich, wie Wiener begründete[2]), alle Farben nach dem blauen Ende hin. Nimmt man zu diesem Versuche nun ein Spectrum, welches mein Contrablau aufweist, so wird letzteres roth, indem eben die ultrarothen (= contrablauen) Strahlen jetzt in Folge der Brechung durch das Medium Benzol als Strahlen grösserer Brechbarkeit für das menschliche Auge sichtbar werden.

Ein weiterer Beweis für die Annahme, dass das Contrablau in Schichten zu Stande kommt, welche einen relativ sehr weiten Abstand von einander haben, d. h. in Schichten des Ultraroth, liegt darin, dass in allen Fällen, wo man ein verhältnissmässig grobes Korn erzeugt hat, z. B. durch Reifen mit Ammoniak, sich stets das Contrablau noch mit Sicher-

---

1) Dass die in Rede stehende Erscheinung nicht durch Oberflächenreflexion erklärt werden kann, habe ich „Phot. Corresp." 1900, S. 691 nachgewiesen. Der Verfasser.

2) Eder's „Jahrbuch" 1900, S. 190.

heit zeigt, wenn auch das normale Blau schon gar nicht mehr und Grün und Roth nur noch matt erscheinen. Es ist ja eine mehrfach beobachtete Thatsache, dass man bei Lippmann-Emulsionen, wenn man nicht durch Anwendung von viel Gelatine und andere Vorsichtsmassregeln eine Vergröberung des Kornes verhütet hat, leicht kein Violett und Blau als Farbe mehr erhält, während Grün, Gelb und Roth noch deutlich erscheinen. Zur Erzeugung des normalen Blau bedarf es eben selbstverständlich des feinsten Kornes, während zur Entstehung des Ultraroth, resp. Contrablau ein Korn noch hinreichend fein ist, welches etwa doppelt so gross ist. Auch die Thatsache, dass bei verhältnissmässig sehr dickem Gusse meiner Platten das Contrablau mit besonderer Brillanz auftritt, während die anderen Farben im Verhältniss ihrer kleineren Wellenlänge merklich matter als bei dünnem Gusse kommen, scheint für die Auffassung zu sprechen, dass das Contrablau in Schichten des Ultraroth zu Stande kommt.

Ein sehr instructiver Versuch, welcher zeigt, dass ein leuchtendes Blau erzeugt wird da, wo gar kein blauer Strahl eingefallen sein kann, liegt noch darin, dass man durch eine Aurantia-Scheibe ein Spectrum auf einer mit den oben genannten Sensibilisatoren gefärbten Lippmann-Platte aufnimmt: das normale Blau ist vollständig ausgeblieben, und man erhält drei ungefähr gleich breite Banden in der ganz ungewohnten Reihenfolge Grün, Roth und Blau.

II. Verschiedene Beobachtungen bei der Ausübung des Lippmann'schen Verfahrens.

Die Photochromien, welche vor der Entdeckung von Gabriel Lippmann im Jahre 1891 von Becquerel, Poitevin und Anderen mit Silberchlorür als Grundlage hergestellt waren, litten unter Anderem auch an dem Uebelstande, dass sie nicht fixirbar waren, weil bei Auflösung des unveränderten Halogensilbers die durch Belichtung erzeugten dünnen Zenker'schen Blättchen natürlich in ihrer Lage geändert werden mussten. Die Lippmann'schen Aufnahmen erregten daher auch deswegen so grosses Aufsehen, weil es diesem Forscher zuerst gelang, fixirbare, d. h. für alle Zeiten dauerhafte Bilder in den natürlichen Farben herzustellen.

Seltsamerweise scheint Niemand auf den Gedanken gekommen zu sein, dass man ein nach Lippmann hergestelltes Bild überhaupt nicht zu fixiren braucht. Bedeckt man eine mit kornlosem Bromsilber überzogene Platte zur einen Hälfte mit schwarzem Papier und legt sie nun in grelles Tageslicht, so nimmt man allerdings schon nach einigen Stunden eine

Färbung der belichteten Hälfte wahr, wenn man die Platte auf eine weisse Unterlage legt. Das Maximum der Färbung ist aber bald erreicht, und für die Reflexion des auffallenden Lichtes bei Farbenaufnahmen macht es keine Spur aus, wenn man ein unfixirtes Bild auch Tage und Wochen lang belichtet. Ich habe bei diesem wie bei allen folgenden Versuchen stets genaue Vergleiche in der Weise angestellt, dass ich ein möglichst breites Spectrum aufnahm, welches immer genau in der Mitte der Platte eingestellt war, so dass ich beim Herausnehmen der Platte aus der Quecksilbercassette dieselbe nur genau in der Mitte zu durchschneiden brauchte, um zwei Platten mit genau demselben latenten Lichtbild zur Verfügung zu haben. In dieser Weise konnten Fehler von mir gänzlich vermieden werden, die offenbar vielfach begangen sind, weil die Belichtungen hinter einander oder auf verschiedenen Platten vorgenommen wurden und die so bei der meist erforderlichen langen Exposition in keiner Weise den Anspruch auf exacte Vergleiche machen können, weil jede Lichtquelle inconstant ist. Ich erwähne noch kurz, dass ich wegen der Unbeständigkeit des Sonnenlichtes in allen Fällen, wo es mir nicht auf die Benutzung der Fraunhofer'schen Linien zur Lagenbestimmung ankam, das Spectrum des elektrischen Bogenlichtes benutzte, wie es auch von Valenta, Krone u. A. empfohlen wurde.

Die Fixirung der Photochromien nach Lippmann ist nach meinen Versuchen also zweifellos ganz überflüssig, da aber anderseits die Fixirung nicht die geringste Mühe macht, so hat es keinen Zweck, sich über die Wichtigkeit oder Unwichtigkeit des Fixirprocesses viele Gedanken zu machen. Aber wozu das gefährliche oder doch mindestens unangenehme Cyankali? Ich konnte durchaus keinen Vorzug des Cyankaliums vor dem Thiosulfat entdecken. Es ist ja richtig, dass das Cyankali schwache Schleier entfernt, dafür greift es aber auch sehr schnell das Bild selbst an, und es ist sicher vortheilhafter, einen etwa vorhandenen Schleier nach dem Fixiren im Thiosulfat, eventuell auch erst nach dem Trocknen, nachdem man die Farben hat beurtheilen können, durch ganz dünnen Farmer'schen Abschwächer zu entfernen. Eine erhöhte Brillanz und Klarheit des Bildes nach dem Fixiren in Cyankali gegenüber dem Fixiren in Fixirnatron ist absolut nicht zu constatiren.

Neuhauss[1]) erwähnte, dass sich die Lippmann'schen Photochromien sehr leicht im Fixirnatron auflösen und will

1) Eder's „Jahrbuch" 1900, S. 179.

dieses Verhalten als Unterschied zwischen kornlosem und gewöhnlichem Bromsilber gelten lassen. Nun ist es allerdings richtig, dass sich das grobe Silberkorn einer hochempfindlichen Platte nur sehr wenig in Fixirnatron löst, während ein Lippmann-Bild sich in einer 5procentigen Thiosulfat-Lösung schon nach zwei Stunden sehr stark abschwächt; allein dies ist keine Specialität der Photochromie, denn jedes feinkörnige Silber, z. B. das eines gewöhnlichen Auscopirpapieres oder einer feinkörnigen Chlorsilberplatte für Entwicklung, löst sich in Thiosulfat in beträchtlichem Maasse auf.

Setzt man dem Fixirnatron etwas Bisulfit zu, wie es heutzutage allgemein üblich ist, so wird auch bei der Lippmann-Platte nur eine kaum merkliche Spur Silber nach stundenlanger Einwirkung aufgelöst. Das Bisulfit verhindert eben eine Oxydation oder Schwefelung, welche nach den Untersuchungen von Sexton[1]), Haddon und Grundy nothwendig ist, um eine Lösung des Silbers im Thiosulfat zu ermöglichen.

Will man also nun einmal durchaus seine Lippmann-Platten fixiren, um hervorragende Photochromien auch mit Sicherheit auf die Nachwelt gelangen zu lassen, so benutze man ein gut saures Fixirbad, und hat dann keine Nachtheile zu befürchten, wenn man einmal versehentlich eine Aufnahme längere Zeit im Fixirbade liegen lassen sollte.

Neuhauss wirft a. a. O. an der Hand der neuesten Veröffentlichungen von Professor Wiener nochmals die Frage auf, ob die Schichten des fertigen Lippmann-Bildes denn auch wirklich aus Silber beständen.

Nach meinen Versuchen ist nun weder in chemischer, noch in physikalischer Beziehung irgend ein fundamentaler Unterschied zwischen dem Niederschlage eines Lippmann-Bildes und dem Silber, das bei irgend einem anderen photographischen Processe erzeugt wurde, und somit nicht die geringste Veranlassung, das Nächstliegende von der Hand zu weisen. Allerdings haben einige Experimente in meiner Hand ein ganz anderes Resultat gehabt als bei dem um die Ausbildung der Photochromie so hochverdienten Herrn Dr. Neuhauss, und es ist daher nothwendig, dass ich die abweichenden Resultate hier mittheile.

Ein Zurückgehen des latenten Lichtbildes konnte ich bei meinen Aufnahmen in keiner Weise constatiren. Die Platte wurde nach der Exposition der Spectrumlänge nach in zwei Theile geschnitten, die eine Hälfte sofort und die andere

1) Eder's „Jahrbuch“ 1897, S. 414 bis 415.

nach 48 Stunden im Entwickler gleicher Zusammensetzung und gleicher Zeitdauer entwickelt; es war nicht der allergeringste Unterschied der beiden Plattenhälften zu constatiren, während Neuhauss schon 2 Stunden nach der Exposition wesentlich mangelhaftere Farben erhielt.

Eine Abschwächung des latenten Lichtbildes infolge von Einweichen der Platte in Wasser vor dem Hervorrufen, die Neuhauss constatirte, fand bei meinen Platten ebenfalls nicht statt.

Besonders auffallend erscheint mir ferner die Beobachtung von Neuhauss[1]), dass das Farbenbild ausserordentlich widerstandsfähig gegen Salpetersäure sei, dass gar nach 20stündigem Liegen in verdünnter Salpetersäure der Niederschlag nicht die geringste Veränderung erlitten habe. Das Silber meiner Photochromien wurde schon nach 30 Secunden von Salpetersäure Ph. G. III. sp. 1,153 entsprechend 25 % HNO_3 vollständig aufgelöst, während ein gewöhnliches Negativ bedeutend längere Zeit zur Auflösung seines Silbers gebraucht.

Wir haben somit keine Veranlassung anzunehmen, dass das Bild, die Lamellen in den Bäuchen der stehenden Wellen, aus irgend etwas Anderem als aus metallischem Silber bestehen könnte, denn alle Reactionen sprechen dafür, und wenn Wiener[2]) sagt, „dass es cohärentes metallisches Silber wäre, dagegen spricht seine in der Durchsicht braune Farbe, wähernd cohärentes Silber bekanntlich in der Durchsicht blau ist“, so möchte ich darauf hinweisen, dass die Farbe des Silbers absolut gar nichts bedeutet. Bei Chlorsilber-Platten für Entwicklung, wie solche zu Scioptikon- und Fensterbildern benutzt werden, kann man durch Hervorrufung mit den verschiedenen Entwicklersubstanzen, durch Variation der Belichtungszeit und viele andere Mittel fast jede gewünschte Farbe erzeugen; Niemand wird daraus auf wesentlich differirende Arten von Silber schliessen.

Ich versuchte unter Anderem zur Hervorrufung meiner Lippmann-Platten auch die Combination von Gallussäure mit wenig Metol, deren merkwürdiges Verhalten ich in meiner Abhandlung „Eine Mitwirkung der Gallussäure bei der Hervorrufung des latenten Lichtbildes“[3]) beschrieb und erhielt damit in der Durchsicht rein grüne Bilder; ich bezweifle nicht, dass man bei fleissigem Probiren auch eine in der Durchsicht blaue Modification zu Stande brächte.

---

1) a. a. O. S. 189.
2) a. a. O. citirt von Neuhauss.
3) „Phot. Corresp.“ 1900, S. 161.

Es liegt demnach kein triftiger Grund vor, der Substanz der Lippmann'schen Photochromien den Rang als Edelmetall streitig zu machen.

III. Neuere Versuche.

Bis heute hat das Lippmann'sche Verfahren noch sehr wenig Aussicht auf praktische Verwerthbarkeit. Wir brauchen nicht gleich von einem Photochromieverfahren zu verlangen, dass es uns all die Einfachheit und Bequemlichkeit des gewöhnlichen Trockenplatten-Processes nach der bekannten Melodie „Sie drücken nur auf einen Knopf und das übrige besorgen wir" bringt, und würden eventuell auch gern auf die Vervielfältigungsmöglichkeit verzichten. Ein photographisches Verfahren, welches uns die Farben mit vollkommener Naturtreue liefern würde, und wäre seine Anwendung auch noch so schwierig und heikel, hätte entschieden eine ganz bedeutende kulturgeschichtliche Mission zu erfüllen, und wenn diese auch nur darin bestände, einigen Malerschulen zu zeigen, wie die Natur eigentlich aussieht.

Von der Naturähnlichkeit der Photochromien sind wir aber vorläufig noch sehr weit entfernt, wenigstens ist die Zuverlässigkeit der meisten Maleraugen noch bedeutend grösser als die der Lippmann-Bilder. Indessen sind die Acten über die eventuell schon durch Verbesserung der Sensibilisirung zu erlangende Naturtreue der Farbenwiedergabe noch lange nicht geschlossen, und meines Erachtens liegt auch keine principielle Unmöglichkeit in dieser Richtung vor.

Ein Missstand, welcher indirect alle Fortschritte des Interferenz-Verfahrens hindert, ist die geringe Empfindlichkeit der Emulsionen, und seitdem durch Valenta und die Gebrüder Lumière die Lippmann'sche Silber-Albuminat-Schicht durch die bedeutend empfindlichere Bromsilber-Gelatine ersetzt wurde, ist eigentlich kein Fortschritt in dieser Richtung zu verzeichnen.

Die geringe Empfindlichkeit der Platte hemmt uns beim Arbeiten mit der Quecksilbercassette auf Schritt und Tritt. Die langen Belichtungen und die daraus resultirende Unsicherheit in der Exposition erschweren ganz enorm alle Beobachtungen schon bei Spectral-Studien, und die Aufnahme von Naturobjecten ist eigentlich nur bei Sonnenbeleuchtung möglich, die einmal nicht immer zu haben und auch dann immer noch inconstant ist.

Die geringe Empfindlichkeit der Emulsionen ist nun aber eine Beigabe, welche an die Verwendung von Bromsilber mit der erforderlichen Feinheit des Kornes gebunden zu sein

scheint, denn alle Wege, welche uns für die Herstellung hochempfindlicher Emulsionen offen stehen, sind für die Empfindlichkeitssteigerung einer Lippmann-Emulsion verschlossen. Alle Reifungsprocesse vergröbern das Korn gleich bis zur völligen Unbrauchbarkeit für die Bildung Zenker'scher Blättchen, und von den chemischen Sensibilisatoren kommt eigentlich nur das Silbernitrat in Frage, dessen Wirksamkeit aber auch lange nicht genügend gross ist und dessen Anwendung bekanntlich auch sonstige unliebsame Erscheinungen im Gefolge hat, die seinen Gebrauch für die eigentliche Praxis ausschliessen.

Mir erschien nun die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass das Bromsilber, welches in bestimmten Modificationen allerdings bei weitem die lichtempfindlichste Substanz ist, in derjenigen Form, in welcher es zum Interferenz-Verfahren allein verwandt werden kann, vielleicht doch von andern sensiblen Substanzen übertroffen werden könnte.

Von Lippmann[1]) selbst wurde bereits 1892 die Bichromat-Gelatine mit Erfolg zur Erzeugung von Interferenz-Photochromien verwandt. Die Bichromat-Gelatine verliert bekanntlich durch Belichtung nicht nur ihre Löslichkeit, sondern auch das Quellungsvermögen in Wasser, so dass nach der Belichtung einer solchen Schicht in der Quecksilber-Cassette durch Zuführung einer geringen Menge von Feuchtigkeit die Blättchen-Structur zum Ausdruck gebracht werden konnte.

De St. Fleurent[2]) benutzte die Lichtempfindlichkeit einer Schicht von Gelatine + Eisenchlorid + Weinsäure. Auch hierbei ist die Möglichkeit zur Bildung Zenker'scher Blättchen gegeben, indem Eisenchlorid + Weinsäure die Gelatine coaguliren und durch Reduction des Eisensalzes die Gerbung aufgehoben wird. Auch bei diesem Process konnte Lamellen-Structur erst nach Zuführung von Feuchtigkeit resultiren.

So interessant auch diese Einführung anderer Materialien für die Blättchen beim Lippmann'schen Verfahren ist, so wenig Werth hat sie für die Praxis, indem die Zuführung des nöthigen Grades von Feuchtigkeit natürlich nur bei besonderen Maassregeln und schnell vorübergehend erfolgen kann.

Dem Verfasser erschien es nun nicht aussichtslos, Experimente darüber anzustellen, wie sich die Interferenz-Methode gestalten würde, wenn man freilich Silber als Lamellen-Substanz beibehält, als Ausgangsproduct für seine Abscheidung

---

1) Valenta, „Phot. in natürl. Farben", Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S., 1894, S. 76. „Phot. Nachrichten" 1892, S. 692; 1893, S. 8.
2) Valenta, a. a. O., S. 77.

aber nicht ein Haloïd, sondern ein lösliches Silbersalz wählt, welches man durch belichtete Eisensalze reduciren lässt.

Ich verwandte also die zum Sepia-Lichtpaus-Processe technisch verwandte Mischung von Ferrid-Ammonium-Citrat mit Silbernitrat. Dieselbe lässt sich, angesäuert durch etwas Citronensäure, mit Gelatine mischen, ohne dass Coagulation eintritt, und bildet auf der Glasplatte eine in der Kälte erstarrende und glasblank eintrocknende Schicht von gelbgrünlicher Farbe. Eine derartige Schicht kann man mit Fug eine kornlose nennen, da auch ohne Gelatine-Zusatz das Eisensalz mit dem Silbernitrat eine klare Lösung bildet.

Zur vorläufigen Orientirung über die Empfindlichkeit belichtete ich unter einem Negativ eine dieser Eisensalz-Platten neben einer Lippmann-Platte, wie ich sie sonst benutzte. Nach 3 Minuten langem Copiren in directem Sonnenlichte entwickelte ich die Lippmann-Bromsilber-Platte in der Pyro-Ammoniak-Bromkali-Lösung und die Eisensalz-Platte durch Einlegen in Wasser. Es stellte sich hierbei heraus, dass die beiden Platten eine annähernd gleiche Empfindlichkeit besassen, so dass zunächst die Aussicht, eine wesentlich höhere Empfindlichkeit als bisher zu erreichen, schon als gescheitert zu betrachten war, da die Verwendung anderer Eisensalze auch daran nichts Wesentliches zu ändern versprach. Ganz aussichtslos erwies sich jedoch die Verwendung des Eisensalzes erst, als ich eine Probe im Spectrographen machte. Bei der geringeren Lichtintensität erwiesen sich die Empfindlichkeitsverhältnisse noch beträchtlich ungünstiger, indem ich die Eisensalz-Platte nun etwa sechs Mal so lange belichten musste als eine Bromsilber-Platte derselben Emulsion, die ich bei dem Vergleichsversuche im Sonnenlichte benutzt hatte. Es trat hier eben in ganz augenfälliger Weise die Verschiedenheit des sogen. Schwellenwerthes bei verschiedener Lichtintensität in die Erscheinung.

Nachdem so meine Hoffnungen, einen geeigneteren Körper als das Bromsilber als Ausgangsmaterial für das Interferenz-Verfahren zu finden, gescheitert waren, drängte sich mir die Frage auf, wie sich eventuell die Farbenwiedergabe bei solchen wirklich kornlosen Schichten gestalten würde. In dem Berichte über die Lippmann'schen Spectren auf Chromgelatine wird erwähnt, dass dieselben auch Roth und Grün wiedergaben, doch ist nicht zu vergessen, dass Lippmann auch seine ersten Spectren auf Bromsilber ohne Verwendung optischer Sensibilisatoren erhielt, indem er die verschiedenen Spectralbezirke durch Einschaltung von Farbfiltern verschieden lang belichtete. Die Wiedergabe der

Farben geringer Brechbarkeit bei den Chromleim-Spectren war also auch nicht einem Orthochromatismus dieser Schichten, sondern nur einer unverhältnissmässig langen Exposition zuzuschreiben.

Mir erschien es nun eine sehr interessante Frage, wie sich derartige lichtempfindliche Körper, wie Eisensalze und Chromate, gegen optische Sensibilisatoren verhalten würden. Es ist mir nicht gelungen, in der Literatur Angaben darüber zu finden, ob diesbezügliche Versuche bereits angestellt wurden, doch ist es auch nicht wahrscheinlich, da ausser für das Lippmann-Verfahren ein praktischer Werth von einer solchen optischen Sensibilisirung nicht einzusehen wäre. Für den Negativ-Process spielen ja nur die Silberhaloïde eine Rolle, und ein orthochromatisches Positiv-Verfahren brauchen wir nicht eher, als bis wir in der Durchsicht farbige Negative herzustellen vermögen.

Die Verhältnisse müssten sich bei gefärbten kornlosen Schichten in verschiedenen Beziehungen ganz anders gestalten, als bei gefärbten Emulsionen. Zunächst könnte von einer Anfärbung lichtempfindlicher Substanz in dem Sinne, wie es beim Bromsilber der Fall ist, nicht die Rede sein, sondern der Farbstoff könnte nur als optisches Absorptionsmittel für die seiner eigenen Absorption entsprechenden Strahlen dienen, wobei es vorläufig noch ganz unsicher wäre, ob die rein optische Absorption auch eine chemische Reaction der betreffenden Strahlen auf die Schicht einleiten würde. Anderseits wäre die beim Bromsilber in die Erscheinung tretende Schirmwirkung bei solchen absolut homogenen Schichten ausgeschlossen und anzunehmen, dass je stärker die Färbung, desto grösser auch die Absorption der entsprechenden Strahlen sein müsste.

Wenn ich auch, wie erwähnt, keine Literaturstellen über die vorliegende Frage auffinden konnte[1], so scheint doch der Entdecker der orthochromatischen Photographie selbst, H. W. Vogel, angenommen zu haben, dass die blosse Absorption der Strahlen auch schon von wesentlicher Bedeutung für die chemische Action derselben sei. In einem Aufsatze „Ueber den Unterschied der Copien auf Pigment-

1) Bei Einsendung der Correctur dieses Aufsatzes machte Herr Prof. J. M. Eder mich in liebenswürdiger Weise auf eine sehr interessante Schrift von Dr. C. Grebe, „Die Dynamik der Photochemie“, aufmerksam (Cassel 1895), in der der Verfasser von einer Steigerung der Lichtempfindlichkeit der Chromate durch Zusatz von Erythrosin berichtet (S. 10 und 13). Die diesbezüglichen Versuche finden sich auch beschrieben „Phot. Mitt.“ 1894/95, S. 298.

und Silberpapier[1])" will H. W. Vogel irrthümlicherweise den Unterschied in der Gradation einer Silbercopie und eines Pigmentdruckes durch die verschiedene Farbenempfindlichkeit der beiden Papiere erklären. Vogel dachte hierbei nicht daran, dass man sowohl beim Pigmentprocesse, wie bei der Herstellung der verschiedensten sonstigen Copierprocesse die Scala so einrichten kann, wie man sie gebraucht, und dass es nur zufälligen Momenten zuzuschreiben ist, dass unsere käuflichen Silberpapiere im allgemeinen härter copiren, als ein stark chromirtes Pigmentpapier. In diesem Aufsatze sagt nun Vogel wörtlich: „Pigmentpapier absorbirt vermöge seines Chromsäuregehaltes die Lichtstrahlen Violett, Blau bis Grün." Nach Analogie dieses Satzes könnten wir sagen: „Eine Ferricitrat-Schicht absorbirt (im chemischen Sinne) vermöge ihrer grünen Farbe auch rothe Strahlen", würden uns bekanntlich aber gründlich darin irren.

Wir dürfen nämlich den Draper'schen Satz[2]): „Nur diejenigen Strahlen wirken auf einen Körper chemisch, die von ihm absorbirt werden" nicht umkehren[3]) zu dem Satze: „Alle von einem Körper absorbirten Strahlen wirken chemisch auf ihn." Unsere verschiedenen lichtempfindlichen Substanzen variiren in ihrer Farbe, also auch in ihrer Lichtabsorption unvergleichlich mehr, als in ihrer Empfindlichkeit für verschiedene Spectralbezirke.

Wie also schon die Eigenabsorption der lichtempfindlichen Substanz nicht nothwendig ihre Zersetzbarkeit durch die betreffenden Lichtstrahlen im Gefolge hat, so zeigten nun auch meine Versuche mit der Färbung von Eisensalz- und Chromatschichten, dass, trotzdem das Absorptionsband der zugesetzten Farbstoffe beim Durchfallen weissen Lichtes durch die Platte viel stärker war, als das des lichtempfindlichen Materials selber, nicht die geringste Sensibilisirung über das Blauviolett hinaus erzielt werden konnte.

Die von H. W. Vogel gelegentlich der Braunschweiger Naturforscher-Versammlung 1898 gemachte Bemerkung, dass man noch dahin kommen werde, die optischen Sensibilisatoren in der Landwirthschaft zur Düngung von Rübenfeldern etc. zu verwenden[4]), wäre also, falls Vogel die Bemerkung überhaupt ernst gemeint hat, zunächst nicht nur Utopie, sondern auch wissenschaftlich incorrect, indem eben ausser den Haloïden

1) „Phot. Mitt." 1898. S. 277.
2) H. W. Vogel, „Handb. d. Phot.", 2. Th., S. 143.
3) Siehe auch Eder („Phot. Corresp." 1895. S. 265), welcher auf die Unzulässigkeit der Umkehrung des Draper'schen Satzes hingewiesen hatte.
4) „Phot. Mitt." 1898. S. 282.

des Silbers noch keine Substanzen bekannt sind, welche sich optisch sensibilisiren lassen.

Ich will noch kurz erwähnen, dass ich früher einmal die Balmain'sche Leuchtfarbe mit verschiedenen Farbstoffen anfärbte, aber auch bei diesem Körper keinerlei optische Sensibilisirung erreichen konnte.

Für das Lippmann'sche Farbenverfahren bleibt also nach wie vor die Bromsilber-Gelatine als bestes Medium bestehen, nicht hauptsächlich wegen ihrer Empfindlichkeit, sondern weil sie vorläufig das einzige Material ist, welches wir optisch sensibilisiren können. Der nächste grössere Fortschritt auf diesem Gebiete, dem sicherlich indirect bald andere zu verdanken sein würden, muss wohl von einer Methode zu erwarten sein, die es ermöglicht, das Bromsilber ohne Vergröberung seines Korns empfindlicher zu machen.

Lüppo-Cramer's „Contrablau“ vom Standpunkte der Zenker'schen Theorie[1]).

Von Dr. Otto Buss in Charlottenburg.

Nachdem es Dr. Lüppo-Cramer gelungen war, seine „kornlosen“ Bromsilbergelatine-Platten für Aufnahmen in natürlichen Farben nach dem Lippmann'schen Verfahren für weniger brechbare Strahlen derartig zu sensibilisiren, dass bei Spectralaufnahmen nicht nur das ganze Roth, sondern auch ein ausgedehnter Bezirk des Ultraroth zur Wirkung gelangte, und bei diesen Aufnahmen mit einer Zuverlässigkeit, welche jede Anomalie oder Zufälligkeit absolut ausschloss, das Ultraroth als Anfang eines zweiten Spectrums in den Farben Violett, Blau, Blaugrün auf der Photochromie in die Erscheinung trat[2]), war es nothwendig, dieses Phänomen mit der Zenker'schen Theorie in Einklang zu bringen. Es liegt kein Grund vor, an der Richtigkeit der Zenker'schen Theorie zu zweifeln, besonders seitdem Neuhauss durch seine mikrophotographischen Aufnahmen von Querschnitten Lippmann-scher Spectralaufnahmen die Lamellenstructur derselben bewiesen hat, gleichviel, ob man sich auf den Standpunkt der Huygens'schen oder der Maxwell'schen Lichttheorie stellt.

Zur Erklärung des Contrablau, wie Lüppo-Cramer seinen Anfang eines zweiten Spectrums im Ultraroth genannt

1) Siehe „Phot. Corresp.“ 1900, S. 677.
2) Siehe „Phot. Corresp.“ 1900, S. 553.

hat, müssen wir kurz auf die Entstehung eines Lippmannschen Interferenzfarben-Bildes zurückgreifen, und können es nicht vermeiden, auch auf die Gefahr hin, Bekanntes wiederzugeben, die Bedingungen, unter welchen die Zenker'schen Blättchen zu Stande kommen und ihrerseits die Interferenzfarbenbildung veranlassen, kurz zu recapituliren.

Bei der allgemein üblichen Versuchsanordnung zur Aufnahme von Spectren in natürlichen Farben nach dem Lippmann'schen Farbenverfahren durchdringt an jeder Stelle des Spectrumbildes ein Strahl monochromatischen Lichtes die Bromsilber-Gelatineschicht und wird an der total reflectirenden Quecksilberoberfläche in sich selbst zurückgeworfen. Der reflectirte Strahl hat dieselbe Richtung wie der einfallende, aber die umgekehrte Fortpflanzungsrichtung, und interferirt mit dem einfallenden Strahle, da sich im Reflexionspunkte seine Phase um eine halbe Wellenlänge verschiebt, unter Bildung einer stehenden Welle. Die stehende Welle vermag nur an den Stellen des Schwingungsmaximums chemisch zu wirken, d. h. Energie abzugeben, und der durch die Entwicklung eines von einer stehenden Welle erzeugten latenten Lichtbildes in einer „kornlosen" Bromsilbergelatineschicht erzeugte Silberniederschlag besteht aus Lamellen, den sogen. Zenker'schen Blättchen, deren Abstand, bestimmt durch ihre Entstehungsweise, gleich ist einer halben Wellenlänge des Lichtstrahles, der ihre Bildung vermittelt hat. Hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften erinnern diese Lamellen an getrennt und parallel gelagerte, unbelegte Spiegelchen von ausserordentlicher Feinheit; sie vermögen auffallendes Licht durchzulassen, aber auch zu reflectiren. Sie liegen eingebettet in dem optisch homogenen, durchsichtigen Bindemittel, Gelatine, Eiweiss u. s. w., welches seinerseits sie in ihrer gegenseitigen Lage fixirt.

Fig. 5 möge einen Theil eines solchen Systems Zenker-scher Blättchen schematisch darstellen. Die drei Lamellen KK', LL', MM' liegen einander parallel eingebettet in dem optisch homogenen Bildträger in den Abständen

$$OP = PQ = \frac{\lambda}{2},$$

wobei λ die Wellenlänge des Lichtes bezeichnen soll, durch welches sie entstanden sind. Das ganze System werde getroffen von einem Bündel paralleler Lichtstrahlen S, S_0, S_1, S_2, S_3, welches auf die Ebene des Blättches KK' unter dem Winkel α einfällt. Auf Grund der vorausgesetzten physikalischen Eigenschaften der Zenker'schen Lamellen wird dieses Bündel Strahlen unabgelenkt in das System eindringen können, aber auch theilweise reflectirt werden.

So trifft z. B. der Strahl $S_1 A_1$ in A_1 das Blättchen KK', wird hierbei theilweise reflectirt in der Richtung $A_1 R_1$, theilweise unabgelenkt vom Blättchen KK' durchgelassen. In P trifft er das Blättchen LL', wo sich der Vorgang wiederholt, ein Theil des Strahles wird reflectirt in der Richtung PB, ein Theil geht nach Q_1 unabgelenkt weiter, u. s. w. Jeder der Strahlen S, S_0, S_1, S_2, S_3 macht dieselben Vorgänge

Fig. 5.

durch, so dass z. B. im Reflexionspunkte B nicht nur der reflectirte Theil BR des Strahles SB das System in der Richtung BR verlässt, sondern auch an den tiefer gelegenen Blättchen reflectirte Antheile der Strahlen $S_1 A_1$, $S_3 A_3$ u. s. w., welche an den Punkten P, resp. Q_2, u. s. w. in der Richtung Q_2, P, B, R reflectirt werden. Die Strahlen $S_3 A_3$ und $S_1 A_1$ treffen aber in B mit einer von dem zurückgelegten Wege abhängigen Verzögerung gegen den in B reflectirten Strahl SB ein, deren Betrag wir nachstehend ermitteln wollen.

Für den Strahl $S_1 A_1$ ergibt sich:

$$A_1 P = PB = \frac{OP}{\sin \alpha}.$$

Da nun $OP = \frac{\lambda}{2}$, so beträgt der ganze Weg des Strahles $S_1 A_1$ von A_1 über P nach B demnach:

$$2 \cdot \frac{\frac{\lambda}{2}}{\sin \alpha} = \frac{\lambda}{\sin \alpha}.$$

Für den Strahl $S_3 A_3$ ergibt sich der Weg bis B analog zu:

$$4 \cdot \frac{\frac{\lambda}{2}}{\sin \alpha} = \frac{2\lambda}{\sin \alpha}.$$

Ein dem Strahle $S_1 A_1$ paralleler Strahl würde, vom vierten Blättchen reflectirt, in B ankommen, nachdem er einen Weg zurückgelegt hat von:

$$6 \cdot \frac{\frac{\lambda}{2}}{\sin \alpha} = \frac{3\lambda}{\sin \alpha}.$$

In B kommen somit reflectirte Strahlen an, deren Wege vom Schnittpunkte mit dem ersten Blättchen zunehmen nach der Reihe:

$$\frac{\lambda}{\sin \alpha}, \frac{2\lambda}{\sin \alpha}, \frac{3\lambda}{\sin \alpha}, \frac{4\lambda}{\sin \alpha} \cdots \frac{(n-1)\lambda}{\sin \alpha},$$

wobei n die Anzahl der Lamellen bedeutet.

Die in B ankommenden, reflectirten Antheile des einfallenden Strahlenbündels haben aber noch bei ihrer einmaligen Reflexion eine einmalige Phasenverschiebung um eine halbe Wellenlänge erlitten, und dieser Betrag, den wir mit u bezeichnen wollen, ist jedem Gliede der Reihe zu addiren:

$$\frac{\lambda}{\sin \alpha} + u, \quad \frac{2\lambda}{\sin \alpha} + u, \quad \frac{3\lambda}{\sin \alpha} + u, \quad \frac{4\lambda}{\sin \alpha} + u \cdots \frac{(n-1)\lambda}{\sin \alpha} + u.$$

Diese Reihe stellt die Gangunterschiede dar, mit denen in B die vom 2., 3., 4., 5. .... Blättchen reflectirten Strahlen in der Richtung BR eintreffen, wenn $\frac{\lambda}{2}$ der Blättchenabstand, α der Winkel, den das einfallende Strahlenbündel mit der Blättchenebene einschliesst, bedeutet. Sie sind gleich der Summe aus der Wegdifferenz und der Phasenverschiebung bei der Reflexion.

Die in einem Punkte eines Lippmann'schen Spectralbildes in gleicher Richtung eintreffenden, von tiefer liegenden Blättchen reflectirten Strahlen werden unter sich und mit dem in diesem Punkte selbst reflectirten Strahl des auf das System auffallenden Lichtes interferiren, und zwar verstärken sie sich, wenn ihre Gangunterschiede gleich sind einem geraden Viel-

fachen einer halben Wellenlänge; im anderen Falle schwächen sie sich gegenseitig oder löschen sich sogar ganz aus. Wir haben also zu untersuchen, für welche Werthe von α und u die Glieder der oben abgeleiteten Reihe der Bedingung für additive Interferenz genügen.

Beim gegebenen Blättchenabstand $\frac{\lambda}{2}$ nimmt für einen Strahl der Wellenlänge λ die Reihe die Werte für additive Interferenz an, wenn $\alpha = 90$ Grad, $\sin \alpha = 1$ wird. u ist in diesem Falle gleich $\frac{\lambda}{2}$, so dass die Reihe sich folgendermassen darstellt:

$$\lambda + \frac{\lambda}{2},\ 2\lambda + \frac{\lambda}{2},\ 3\lambda + \frac{\lambda}{2} \ldots\ldots (n-1)\lambda + \frac{\lambda}{2},$$

oder kürzer:

$$\frac{3\lambda}{2},\ \frac{5\lambda}{2},\ \frac{7\lambda}{2} \ldots\ldots \frac{2n\lambda - \lambda}{2}.$$

Das heisst also:

Bei einem Blättchenabstand von $\frac{\lambda}{2}$ kann von einer Lippmann-Platte Licht von der Wellenlänge λ nur dann unter additiver Interferenz reflectirt werden, wenn es senkrecht zur Lamellenebene einfällt.

Mit anderen Worten:

Bei einer Lippmann'schen Spectralphotochromie kann nur senkrecht auf die Plattenebene auffallendes und demnach in dieser Richtung reflectirtes, complexes Licht die für jede Stelle des abgebildeten Spectrums mit dem natürlichen Spectrum übereinstimmende Interferenzfarbe wiedergeben.

Dieser Satz scheint mit der Erfahrung in directem Widerspruche zu stehen, denn auch bei schiefer Aufsicht sehen wir auf einer Lippmann-Platte ein schön leuchtendes, farbiges Spectralbild.

Suchen wir nach einem Strahl von der Wellenlänge λ', der bei einem Blättchenabstande von $\frac{\lambda}{2}$ für einen beliebigen Winkel α der Bedingung für additive Interferenz entspricht, so finden wir für jeden Winkel α einen Strahl, für den

$$\lambda' = \frac{\lambda}{\sin \alpha}$$

ist. Es ist dann:

$$u = \frac{\frac{\lambda}{\sin \alpha}}{2} = \frac{\lambda'}{2},$$

und unsere Reihe der Gangunterschiede nimmt dann die Form an: $3\frac{\lambda'}{2}$, $5\frac{\lambda'}{2}$, $7\frac{\lambda'}{2}$ .... $\frac{2n\lambda' - \lambda'}{2}$.

Bei einem Blättchenabstande von $\frac{\lambda}{2}$ kann von einer Lippmann-Platte auch schief einfallendes Licht unter additiver Interferenz reflectirt werden, seine Wellenlänge ist aber gleich dem Quotienten aus dem doppelten Blättchenabstande und dem Sinus des Neigungswinkels.

Dies bedeutet praktisch:

Bei schiefer Aufsicht erscheint irgend eine Stelle einer Lippmann'schen Spectralaufnahme nicht in der Farbe desjenigen Strahles, welcher bei der Aufnahme jene Stelle getroffen hat, sondern in einer um so mehr nach Roth hin gelegenen Farbe, unter einem je kleineren Winkel man die Platte betrachtet. Die Wellenlänge der gesehenen Interferenzfarbe jener Stelle ist gleich dem Quotienten aus dem Sinus des Neigungswinkels in die Wellenlänge des Strahles, der jene Bildstelle erzeugt hat.

Es ist nun leicht einzusehen, dass der Bedingung für additive Interferenz, Gangunterschieden von einem geraden Vielfachen einer halben Wellenlänge, auch Strahlen genügen müssen von der Wellenlänge $\lambda' = \frac{\lambda}{2}$, ebenso auch solche von einer Wellenlänge $\lambda' = \frac{\lambda}{4}$, $\lambda' = \frac{\lambda}{6}$ u. s. w., d. h. Strahlen, deren Wellenlänge gleich ist dem Blättchenabstand selbst, dessen Hälfte, Drittel, Viertel u. s. w. Für den Einfallswinkel $\alpha = 90$ Grad erhalten wir z. B. für den Strahl $\lambda' = \frac{\lambda}{2}$ eine Reihe der Gangunterschiede:

$$\frac{\lambda}{4},\ \frac{5\lambda}{4},\ \frac{9\lambda}{4} \ \ldots\ \text{u. s. w.},$$

die sich, analog der oben angegebenen Weise, auch für schiefe Incidenz umformen lässt, also für Strahlen von der Wellenlänge $\lambda'' = \frac{\lambda'}{\sin\alpha}$. Diese Strahlen müssten demnach ebenfalls als Interferenzfarben in die Erscheinung treten, und wir wollen nun untersuchen, wie sich diese Ueberlegungen auf irgendwelche Strahlen des sichtbaren Spectrums anwenden lassen.

Das violette Licht der **Fraunhofer**'schen Linie *H* von der Wellenlänge $\lambda = 396{,}8\ \mu\mu$ z. B. wird als stehende Welle **Zenker**'sche Blättchen erzeugen im Abstande von 198,4 $\mu\mu$ $\left(= \frac{\lambda}{2}\right)$, von senkrecht einfallendem, weissem Lichte werden also einerseits Strahlen von der Wellenlänge $\lambda = 396{,}8\ \mu\mu$, also sichtbarem Violett, reflectirt werden, anderseits auch Strahlen $\lambda' = \frac{\lambda}{2} = 198{,}4\ \mu\mu$, deren Wellenlänge also gleich dem Blättchenabstande selbst ist, die aber nicht zu unserer Empfindung gelangen. Die betreffende Stelle der **Lippmann**-Platte erscheint uns also in entsprechendem, reinem Violett.

Ein Strahl von der Wellenlänge $\lambda = 793{,}6\ \mu\mu$, der noch an der Grenze des sichtbaren Roth, wenig ausserhalb *A*, liegt, wird **Zenker**'sche Lamellen im Abstand von 396,8 $\mu\mu$ erzeugen, welche Licht von der Wellenlänge $\lambda = 793{,}6\ \mu\mu$ einerseits und von $\lambda' = 398{,}6\ \mu\mu$ anderseits zu reflectiren vermögen, so dass die betreffende Stelle in zwei sichtbaren Farben, dunklem Roth und dunklem Violett, deren Mischung wohl in dem von verschiedenen Forschern für Ultraroth gehaltenen „Purpur", „Dunkelpurpur" gesehen worden ist, erscheint.

Gehen wir noch einen Schritt weiter, z. B. zu einem Strahl von der Wellenlänge $\lambda = 1000\ \mu\mu$, so kommen wir zum **Contrablau**, indem das von diesem Strahl erzeugte Lamellensystem (mit einem Lamellenabstand von 500 $\mu\mu$) von senkrecht auffallendem weissen Lichte den Bestandteil $\lambda = 1000\ \mu\mu$ und $\lambda' = 500\ \mu\mu$ reflectirt und **blau** erscheinen muss, weil nur der Antheil $\lambda' = 500\ \mu\mu$ zu unsererer Empfindung gelangt, wogegen der ultrarothe Antheil $\lambda = 1000\ \mu\mu$ unserem Auge verloren geht.

Dass alle diese Beziehungen für schief einfallendes und reflectirtes Licht mit der entsprechenden Correctur dieselbe Gültigkeit haben, braucht wohl kaum erwähnt zu werden.

Wenden wir dieselbe Ueberlegung an auf die ferneren hypothetischen Fälle, für Wellenlängen vom halben, Drittel-, Viertel- u. s. w. Blättchenabstande, so gelangen wir zu Wellenlängengrössen, deren Nachweis in unserem Falle nicht mehr im Bereiche unserer Versuchsmöglichkeiten liegt, denn für eine Sensibilisirung der **Lippmann**-Platten über $\lambda = 1000 - 1200\ \mu\mu$ hinaus fehlen uns vorläufig die Mittel, und der Nachweis der reflectirten Strahlen vom halben Blättchenabstande für diesen Grenzfall ($\lambda = 250 - 300\ \mu\mu$) dürfte an der Absorption dieser Strahlen durch die nöthigen Bindemittel der **Lippmann**-Platten scheitern. Sollte es jedoch gelingen, das feinkörnige Bromsilber noch weiter ins Ultraroth (z. B. bis $\lambda = 1600\ \mu\mu$) zu

sensibilisiren, so müssten wir mit einer Aufnahme hinter dem normalen Spectralbilde noch ein zweites vollständig abgebildet erhalten können, in welchem sich bei geeigneter Versuchsanordnung noch ausserdem ein completes, ultraviolettes Spectralbild müsste nachweisen lassen.

Die Erscheinung des Contrablau, das Lüppo-Cramer bei seinen umfangreichen Sensibilisirungsversuchen an Lippmann-Platten wohl als Erster beobachtet hat, braucht also absolut nicht unter die zahlreichen, oft ans Mystische grenzenden Abnormitäten, wie solche nach einigen Forschern beim Lippmann-Verfahren vorkommen sollen, gezählt zu werden, und hat auch durchaus nichts zu thun mit einer Oberflächenreflexion, wie dies Neuhauss vermuthete, sondern erklärt sich im Gegentheil vollkommen zwanglos aus der Zenker'schen Theorie und deren Consequenzen. Die unbedingte Uebereinstimmung [1]) zwischen dem Contrablau und dem normalen Spectralbilde hinsichtlich seiner Eigenschaften, das Zustandekommen des Contrablau bei Abwesenheit jeglichen blauen Lichtes während der Aufnahme und die Leichtigkeit, mit der Contrablau bei richtiger Sensibilisirung erscheint, sind rein praktische Stützen unserer Anschauungsweise.

Aus der Erscheinung des Contrablau und aus den theoretischen Ueberlegungen, die zu seiner Erklärung dienen, und deren Consequenzen erhellt auch wieder, dass schon in theoretischen Gründen, ganz abgesehen von den praktischen Schwierigkeiten, dem Ausbau des Lippmann-Verfahrens zu einem praktisch vollkommenen Verfahren der Photographie in natürlichen Farben bedeutende, wenn nicht unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstehen, welche bestehen bleiben, auch wenn die geträumte, gesteigerte Empfindlichkeit der Lippmann-Platten und die vollkommen panchromatische Sensibilisirung gefunden werden sollten.

Eine indirecte Wirkung des Sulfits auf die Gelatine.

Von Dr. Lüppo-Cramer in Charlottenburg.

Die Menge des Sulfit-Zusatzes zu den verschiedenen organischen Entwicklern schwankt in den gebräuchlichen Recepten zwischen 5 und 10 Theilen Sulfit (krystallisirt) auf 1 Theil der Entwicklungs-Substanz, indem man bei wesent-

1) Siehe „Phot. Corresp." 1900, S. 554, 555 und 684.

lich geringeren Mengen von Sulfit schon Lösungen erhält, die leicht zur Oxydation neigen, daher nur kurze Zeit haltbar und nur wenige Male nach einander zum Entwickeln brauchbar sind, da die Oxydationsproducte der Entwickler-Substanz stark verzögern und die Farbe des Negatives unliebsam beeinflussen.

Als ich bei meinen Versuchen mit dem Adurol die Menge des Sulfit-Zusatzes einmal auf ein Minimum herabsetzte, d. h. mit folgenden Lösungen arbeitete: 10 g Adurol, 5 g Sulfit, 500 ccm Wasser gemischt mit gleichen Theilen Pottasche-Lösung 1 : 10, und zum Vergleich eine Lösung mit der 10fachen Sulfitmenge anwandte, fand ich nicht nur, dass das Entwicklungsvermögen des Adurols bei erhöhtem Sulfitgehalt wesentlich höher ist, was von Paramidophenol und Metol ja ebenfalls bekannt ist und deshalb nichts besonders Auffälliges bot, sondern ich konnte auch eine ganz eigenthümliche Verschiedenheit in der Wirkung der Lösungen auf die Gelatine constatiren.

Die in der Lösung mit wenig Sulfit entwickelte Platte zeigte im Gegensatze zu der andern ein sehr starkes Relief, welches besonders stark hervortritt, wenn die ausgewaschene Platte zu trocknen beginnt. Die gerbende Wirkung der Lösung auf die Schicht zeigt sich in ganz auffallender Weise besonders in den höchsten Lichtern, was leicht zu beobachten ist, wenn man aus den stark belichteten Partien Gelatineschichtstücke mit dem Fingernagel herauskratzt: man findet ein hartes, leicht zerreissliches Häutchen, während das aus den entsprechenden, gleich dichten Stellen des mit normalem Sulfitgehalte hervorgerufenen Controlnegatives weich und elastisch ist.

Das Relief, die ganze gerbende Wirkung, wird am stärksten, wenn man beim Entwickeln das Sulfit völlig weglässt. Es geht daraus hervor, dass die Oxydationsproducte des Adurols auf die Gelatine eine gerbende Wirkung ausüben, welche durch mehr oder weniger Sulfit aufgehoben oder auch am Zustandekommen schon verhindert wird.

Man kann diese gerbende Wirkung der Entwickler-Oxydations-Producte auch ohne Anwendung einer Trockenplatte studiren.

Setzt man zu einer Lösung von 20 g Gelatine in 300 ccm Wasser 2,3 g Bromkalium und dann 3 g Silbernitrat, darauf zu der entstandenen, äusserst feinkörnigen Bromsilber-Emulsion 1 g Adurol in 100 ccm Wasser + 4,5 ccm Ammoniak Ph. G. 0,910, so tritt momentan Reduction des Bromsilbers und nach wenigen Secunden eine totale Coagulation der Mischung ein, indem die erstarrte Masse auch bei Siedetemperatur nicht mehr zum

Schmelzen zu bringen ist. Fügt man nun bei einem Vergleichsversuche der Reductionslösung noch 10 g Sulfit zu, so tritt nach erfolgter Reduction keinerlei merkbare Veränderung der Gelatine auf, und selbst nach tagelangem Stehen der erstarrten Gallerte ist nicht einmal eine Erhöhung des Schmelzpunktes zu constatiren.

Verwendet man bei der Reduction eine entsprechende Menge Pottasche oder Soda statt des Ammoniaks, so erfolgt der Vorgang ganz ähnlich, nur meistens nicht so plötzlich und daher nicht so augenfällig wie bei der Verwendung von Ammoniak.

Dieselbe gerbende Wirkung ihrer Oxydationsproducte zeigen nun aber auch Paramidophenol und Metol, und auch bei diesen Körpern wird die Gerbung durch das Sulfit verhindert. Da das Entwicklungsvermögen der drei in dieser Richtung untersuchten Substanzen nun auch bei erhöhtem Sulfitgehalte ein gesteigertes ist, so lag die Vermuthung nicht ferne, dass die beiden Wirkungen des Sulfits nicht zufällig nebeneinander hergingen, sondern dass die eine die Folge der andern sein könnte.

Es wäre z. B. ganz erklärlich, dass die Entwicklung da, wo die Diffussion der Flüssigkeiten durch die stärker gegerbte Gelatine behindert wird, langsamer fortschreitet.

Es ist nun bereits lange bekannt [1], dass die Entwicklung mit Brenzkatechin, Hydrochinon und Paraphenylendiamin durch Sulfitzusatz nicht beschleunigt, sondern verzögert wird, und dass bei Pyrogallol der Sulfitzusatz keinen Unterschied in der Dichtigkeit des Negatives im Gefolge hat, wurde von Hurter und Driffield [2] nachgewiesen.

Dieses verschiedene Verhalten der Entwicklungssubstanzen wäre nun mit der von mir beobachteten Coagulation durch die Entwickler-Oxydations-Producte und deren Aufhebung durch das Sulfit zu einer sehr einfachen Erklärung zu vereinigen, wenn — die letztgenannten Substanzen, speciell das Hydrochinon, sich in Bezug auf die Gerbung nicht anscheinend genau so verhielten wie Adurol, Metol und Paramidophenol.

Da mich besonders das Adurol in seinem Verhältnisse zu seiner Muttersubstanz und seinen andern Verwandten interessirte, und ich hoffte, aus etwaigen Analogien vielleicht Schlüsse ziehen zu können, welche die Wirkung speciell der Halogen-Substitution klarer erscheinen lassen könnten, versuchte ich noch das o-Toluhydrochinon, das Monobrom-

1) Eder, „Phot. m. Bromsilber-Gelatine" 1890, S. 128, 125, 130.
2) Eder's „Jahrbuch" 1899, S. 235.

Toluhydrochinon und das Dibromhydrochinon. Es stellte sich dabei heraus, dass sich in Bezug auf den Sulfitzusatz das Toluhydrochinon wie das Hydrochinon, die beiden genannten Halogen-Producte jedoch wie das Adurol verhielten. Dieses Resultat würde für die Andresen'sche Hypothese [1]) von der leichten Eliminirung des Halogenatoms durch die Sulfogruppe sprechen, doch beweist wiederum ein anderer Versuch, dass eine rein chemische Wechselwirkung zwischen Bromsilber und Entwicklungssubstanz nicht genügt, um die Räthsel des Hervorrufungsprocesses aufzuklären.

Stellt man nämlich vergleichende Entwicklungsversuche mit Adurol und Hydrochinon anstatt bei Gelatineplatten bei Bromsilber-Collodium-Emulsion an, so erhält man ganz überraschende Resultate.

Man stellt entsprechend der für die Eigenart der Collodion-Emulsion geforderten Abänderung in der Entwickler-Zusammensetzung sich folgende Lösung her: 40 g Pottasche, 100 ccm Wasser, 1 g Bromkali, 1 g Adurol.

Man theilt diese Lösung in zwei Hälften, setzt zur einen Hälfte noch 5 g Sulfit und verdünnt zum Gebrauch die concentrirten Vergleichs-Lösungen aufs Zehnfache.

Es stellte sich nun heraus, dass für Bromsilber in Collodion Adurol ohne Sulfit ein grösseres Entwicklungsvermögen besitzt als mit der angegebenen Menge Sulfit, dass sich Hydrochinon ebenso verhält, dass schliesslich sogar das Entwicklungsvermögen des Adurols auch bei dem hohen Sulfitgehalte geringer ist als das des Hydrochinons bei gleicher Sulfitmenge, dass sich die Verhältnisse also bei Verwendung von Collodion-Bromsilber ganz anders als bei Gelatineplatten gestalten. Es sei noch bemerkt, dass für den Vergleich zwischen Adurol und Hydrochinon das Bromkalium ganz fortzulassen ist, da dieses bekanntlich auf die beiden Entwicklersubstanzen ganz verschiedenartig wirkt und so ein falsches Bild resultiren könnte.

Da aber die Anfangswirkung beim Adurol ganz wie bei Gelatineplatten eine bedeutend raschere als beim Hydrochinon ist, so richte man bei dem in Rede stehenden Vergleichsversuche Beleuchtung und Exposition so ein, dass man etwa doppelt so lange als gewöhnlich entwickeln muss, um die Schatten herauszuholen, man findet dann, dass durch die Hydrochinon-Entwicklung eine viel stärkere Deckung erzielt wird.

Hieraus ergibt sich, dass ein rein chemischer Reductionsvorgang uns niemals verleiten darf, Schlüsse auf das Entwicklungsvermögen verschiedener Substanzen zu machen, da

1) „Phot. Corresp.“ 1900, S. 106.

die Einschaltung eines andern, als neutral anzunehmenden Mittels, des Collodions anstatt der Gelatine, total andere Reductionsvorgänge im Gefolge haben kann.

Wenn auch die von mir beobachteten Coagulationserscheinungen keine generelle Erklärung der Wirkung des Sulfits in Bezug auf das Entwicklungsvermögen zuliessen, so zeigte doch der Versuch beim Collodionbromsilber, dass das Medium, die Gelatine, eine grosse Rolle im Hervorrufungsprocesse spielen kann und dass alle Versuche mit Bromsilber ohne ihre Gegenwart nicht den allermindesten Werth für die Photographie haben. Schliesslich ist auch nicht die Möglichkeit von der Hand zu weisen, dass nicht das Bindemittel der Emulsion, sondern die ganz andere Art von Bromsilber die Ursache des verschiedenen Verhaltens des Sulfits, resp. der Entwicklersubstanz sein könnte, wofür wir aus der photographischen Praxis auch Analogien anführen könnten.

Fixiren von Platindrucken.

Von Dr. phil. Richard Jacoby in Berlin.

Aeltere Platindrucke zeigen fast immer einen mehr oder weniger starken gelblichen Stich in den Lichtern. Am deutlichsten beobachtet man denselben bei Schaukastenbildern, besonders wenn dieselben auf rauheren Papiersorten oder auf älterem Platinpapier hergestellt waren. Zwar ist eine mässige Gelbfärbung keineswegs eine Unzierde der Platinotypien; die Photographen legen aber nun einmal Gewicht auf absolut reine Weissen, und es wäre von Werth, wenn die Veränderung der Drucke verhindert werden könnte.

Dieses Gelblichwerden beruht nun theilweise auf einer allmählichen Zersetzung der Bläuung des Rohpapieres durch das Licht, in der Hauptsache jedoch wird es durch zurückgebliebene Platinsalze hervorgerufen. In der Fachliteratur heisst es wohl öfters, basische Eisensalze seien die Ursache der Erscheinung. Aber wenn man von zwei Papierstücken das eine mit Bleieisen-Lösung für kalte Entwicklung, das andere nur mit Platinchlorürkali-Lösung überzieht, so wird sich ersteres noch nach Wochen absolut klar in Salzsäure ausfixiren lassen, während letzteres auch bei vorsichtigster Aufbewahrung in der Chlorcalciumbüchse schon nach kurzer Zeit lehmig gelb gefärbt bleibt und nach Monaten tief braungelb ist. Je rauher das Rohpapier, desto intensiver die Gelbfärbung. Die Wirkung tritt unabhängig von der Art der Vorpräparation und auch bei anderen von mir probirten

Platinosalzen auf, und es dürfte eine allgemeine Eigenschaft der letzteren sein, in dünner Schicht auf Papier ausgebreitet unter dem Einfluss der nie völlig auszuschliessenden Feuchtigkeit sich nach und nach zu zersetzen.

Hieraus ergibt sich nun der Schluss, dass die gewöhnliche Art des Fixirens der Platinotypieen, nämlich durch Baden in verdünnter Salzsäure, eine ungenügende ist. Leider hat man dem Fixirprocesse wenig Beachtung bisher geschenkt und ist in der Praxis stets bei dem ursprünglich vorgeschriebenen Verfahren geblieben. Nimmt man die Salzsäurebäder concentrirter oder lässt sie möglichst lange einwirken, so bessert man nicht nur nichts, sondern schädigt noch dazu die Leimung des Papieres und ruft das so sehr gefürchtete Uebel des Grieselns der Retouche hervor. Aus diesem Grunde sind von vornherein alle Mittel auszuscheiden, die zwar reinere Weissen, aber auch eine Zerstörung der Leimung bewirken, z. B. die Verwendung von Nitriten, Chlorkalk etc.

Merkwürdigerweise nun werden in Salzsäure völlig ausfixirte Platinbilder noch wesentlich weisser, wenn man sie in Lösungen der fettsauren Alkalien nachbadet. So z. B. in Kaliumoxalat-Lösung, also im Entwickler selbst. Diese Erscheinung ist bereits früher beobachtet worden; siehe Eder „Jahrbuch“, 1897, Platindruck. Von den vielen von mir probirten Salzen erwiesen sich als die energischsten die Ammonium-Verbindungen, und zwar speciell citronensaures und oxalsaures Ammon, von denen ich das Letztere der Billigkeit halber bevorzuge. Ja, man kann die Salzsäurebäder überhaupt sparen und die entwickelten Drucke einfach in Ammoniumoxalat-Lösung vortrefflich ausfixiren (kaltgesättigte, fünfprocentige Lösung, natürlich mehrfach zu wechseln!). Da Ammoniumoxalat-Lösung jedoch auch ein schwacher Entwickler ist, so erscheint es vortheilhafter, das entwickelte Bild zunächst einmal mit ein oder zwei Salzsäurebädern wie gewöhnlich zu behandeln, um jedes Ueberentwickeln zu verhindern, und es dann schliesslich ca. 1/4 Stunde lang in fünfprocentiger Ammoniumoxalat-Lösung (zu deren Bereitung destillirtes Wasser zu benutzen ist) völlig auszufixiren. Man erhält so wesentlich schönere Weissen, als bei der üblichen Salzsäuremethode.

Endlich muss aber betont werden, dass auch Ammoniumoxalat-Lösung nicht alle Platinreste zu entfernen vermag und dass wir bis jetzt ein absolut sicher wirkendes Fixirmittel nicht kennen. Jedenfalls ist die combinirte Fixirung mit Salzsäure und Ammoniumoxalat als ein Fortschritt zu betrachten.

Die Kodak-(Eastman-)Copirpapiere.

Von Hans Pabst in Wien.

Es wird vielseitig mit den Papieren der Eastman-Co., insbesondere mit den Entwicklungspapieren, gearbeitet, und aus diesem Grunde ist vielleicht eine kurze Vorführung derselben und der besten Arbeitsverfahren mit ihnen im „Jahrbuche" am Platze. Mit den Entwicklungspapieren trat diese Firma überhaupt als erste, gewissermassen bahnbrechend, im Jahre 1886 auf den Markt, und zwar mit den Bromsilberpapieren, die das Vergrösserungsverfahren erst so ermöglichten, wie es eben jetzt betrieben wird.

Das Auscopirpapier, das die Firma seit 1892 (mit glänzender und seit 1894 mit matter Schicht) in den Handel bringt, ist ein „Soliopapier" genanntes Chlorsilbergelatinepapier mit allen den Eigenschaften, welche eben die Gelatinepapiere charakterisiren. Es copirt schnell, hat eine gute Gradation und tont leicht. So ziemlich alle Ton- und Tonfixirbäder können für dasselbe verwendet werden. Getrennte Bäder sind in Bezug auf die Haltbarkeit des Tones wohl besser, doch ist die Erreichung gleicher Tonung hier schwieriger, als bei der Behandlung im Tonfixirbad. Die Anweisung der Firma gibt für letzteres folgendes Recept:

Lösungen.

1.	Fixirnatron . . .	600 g,	in	2 Liter	Wasser	aufzulösen
2.	Rhodanammonium .	30 „	„	300 ccm	„	„
3.	Bleizucker	15 „	„	300 „	„	„
4.	Chlorgold	1 „	„	300 „	„	„

Von No. 1 nehme man 200, von No. 2 30, von No. 3 30, von No. 4 30 ccm.

Nach eigenen, längeren Erfahrungen möchte ich aber das Recept von Professor Valenta mit einem grösseren Alaunzusatze empfehlen. Dieses Bad besorgt dann auch die bei Gelatinepapieren immer nothwendige Härtung sofort mit. Bei dem Recepte der Firma muss die Härtung durch ein eigenes Alaunbad erzielt werden, was auch im Falle der Verwendung getrennter Bäder nöthig ist. Die Drucke sind kräftig, doch nicht zu dunkel zu halten, da das Papier nicht sehr bedeutend zurückgeht. Die zu erreichenden Tonungen sind rothbraun bis violettschwarz. Doch ist bei letzterem besondere Aufmerksamkeit nöthig, da die Copien vom Schwarz leicht in einen Misston übergehen. Bei hoher Temperatur, im Sommer also vor Allem, tritt der Uebelstand ein, dass die Tonung sich oft rascher vollzieht als die Fixage, und es empfiehlt sich da früheres Fixiren und nachheriges Tonen im

Tonfixirbade. Man könnte auch ein eigenes Tonbad zu diesem herstellen, doch ist es wohl einfacher, ein vorhandenes Tonfixirbad zu benutzen. Für getrennte Bäder gibt die Anleitung folgendes Recept.

Man bereite eine Rhodangold-Lösung wie folgt:

A. Chlorgold . . . . 1 g,
Destillirtes Wasser, bis auf . . . . . 500 ccm,

B. Rhodanammonium . . . . 10 g,
Destillirtes Wasser, bis auf . . . . 2000 ccm,

giesse A. in B. (nicht umgekehrt) und erhält somit 2500 ccm Rhodangold-Lösung.

Bei etwa sechsfacher Verdünnung dieser Lösung erzielt man braune Töne, bei bloss vierfacher violettschwarze. Doch ist, wie gesagt, jedes andere Tonbad ebenso verwendbar. Soliopapiercopien, die aufgequetscht wurden, wozu Glas- oder Ferreotypplatten dienen können — mittels mattirter Glastafeln ist auch, ohne zu Mattpapier zu greifen, eine matte Oberfläche zu erzielen —, haben die angenehme Eigenschaft, flach liegen zu bleiben. Sie können so aufbewahrt werden, ohne das lästige Aufziehen auf Carton zu erfordern, ein für Amateure nicht zu unterschätzender Vortheil.

Von den Entwicklungspapieren ist eine grössere Zahl von Sorten auf dem Markte, und zwar das „Permanent“ (normalempfindlich und hochempfindlich, auf dünnem Papier glatt, auf dickem Papier glatt und rauh) seit 1886; das „Nikko“ benannte, von besonderer Weichheit, seit 1893; Platinobromsilberpapier seit 1894, mattes seit 1896, endlich das „Royal“, ein besonders starkes, büttenartiges, gelbliches Papier für künstleriche Copien, rauh und glatt, seit 1897. Im Jahre 1899 kam das „Dekkopapier“ in den Handel, das eine ganz specielle Stellung unter den Entwicklungspapieren einnimmt. Es gestattet durch seine geringe Empfindlichkeit, die Manipulationen des Einlegens und des Entwickelns vorzunehmen, ohne einer Dunkelkammer zu bedürfen, bei bloss gedämpftem Lichte. Als Entwickler für diese Papiere sind, von dem altehrwürdigen Eisenoxalat angefangen, alle brauchbar, und ist es wohl am gerathensten, jenen zu verwenden, mit dem man stets arbeitet und vertraut ist. Tonungen sind die mannigfaltigsten mit den Bromsilberpapieren zu erzielen, und zwar hängen dieselben zum Theil schon von der Exposition ab. Lange Belichtung gibt im Allgemeinen mehr graugrüne Bilder, kurze rein schwarze. Ferner hat die Concentration des Entwicklers Einfluss auf den Ton der Copie. Verdünnter Entwickler gibt graue bis grünliche, concentrirterer schwarze Töne. Es lassen sich durch weitere Behandlung der

Copien aber auch Färbungen erreichen, welche die natürliche Tonung wesentlich ändern. Fixirnatron und Alaun, in siedendem Wasser gelöst, geben den Drucken, die aber überexponirt und überentwickelt sein müssen, was ich besonders betonen will, eine künstlerisch schöne Sepiafarbe. Dieses Sepiatonbad soll warm verwendet und während der Tonung noch erhitzt werden. Das Bad ist milchig und es ist länger brauchbar, ja es wirkt altes sogar besser. Andere Färbungen in grosser Mannigfaltigkeit sind mit Uran- und Eisensalzen erzielbar, die Recepte hierzu sind genügend bekannt.

Photographische Reconstruction von Palimpsesten[1]).

Von E. Pringsheim und O. Gradenwitz.

Wie uns eine Anzahl antiker Tempel, unter andern das Pantheon des Agrippa, nur um deswillen erhalten sind, weil sie im Mittelalter in christliche Kirchen umgewandelt wurden, so ist auch von den auf uns gekommenen Schriften der alten Klassiker ein grosser Theil nur in der Weise der Vernichtung entronnen, dass das Pergamen, auf dem sie standen, für die Werke späterer Schriftsteller brauchbar befunden wurde: also tilgte man die ältere Schrift aus und beschrieb das gesäuberte Pergamen mit Homilien, Briefen von Kirchenvätern etc. Die zweimal benutzten Pergamene (Palimpseste, Codices rescripti) cursirten Jahrhunderte lang nur als Träger der jüngeren Schrift, welche für die Zwecke des Augenblickes wichtig war: erst spät wandte sich das Interesse den darunter zu errathenden, fast verlöschten Zeugnissen einer älteren Zeit zu. Die Schwierigkeit, diese absichtlich, zum Glück meist nicht völlig zerstörten Literaturstücke zu entziffern, ist so gross, dass das Lesen der Palimpseste eine eigene, von Wenigen geübte Kunst wurde. Denn nicht nur ist das Alter jener ersten Beschreibung und die Zerstörung zum Zwecke der jüngeren Verwerthung hier hinderlich, sondern jene jüngeren Schriftzüge, die über den älteren stehen, verwirrten das Auge des Forschers und lenkten es ab. Neben Versuchen, die ältere Schrift stärker hervortreten zu lassen, kam daher das Ziel in Betracht, die neuere los zu werden, und chemische Reagentien leisteten dies auch, leider aber ging nur zu oft auch die geringe Spur der alten Schrift, ja das Pergamen selbst, verloren. In

1) Nach einer Veröffentlichung in den Verhandlungen der Physikalischen Gesellschaft in Berlin. 1894.

neuerer Zeit hat die chemische Bearbeitung Fortschritte gemacht, gefährlich bleibt sie immer. Hier kann die Photographie eintreten, die nicht nur völlig unschädlich ist, sondern, wie dies zu forensischen und astronomischen Zwecken längst ausgeübt wird, wohl befähigt, Bilder herzustellen, bei denen die Contraste in der Lichtwirkung stärker sind, als auf dem Originale, und welche daher dem Auge mehr Details sichtbar machen, als das Original es vermag.

Bei Palimpsesten stellt sich der Photographie die neue Aufgabe dar, auf dem Bilde die spätere Schrift verschwinden und die Urkunde dem Auge in der Gestalt erscheinen zu lassen, welche sie vor der Entstehung der zweiten Schrift hatte.

Diese Aufgabe wird durch folgende Methode gelöst.

Es werden zwei Negative *A* und *B* hergestellt, welche geometrisch congruent, aber in der Wiedergabe der Intensitätsverhältnisse sehr verschieden sind. *A* zeigt die ältere Schrift möglichst schwach, die jüngere deutlich (Fig. 6), *B* die ältere möglichst eben so stark wie die jüngere (Fig. 7). Von *B* wird ein Diapositiv *B'* gefertigt und dieses auf das Negativ *A* so gelegt, dass die empfindlichen Schichten sich berühren und die entsprechenden Theile beider Bilder sich decken. Wenn man die beiden aufeinandergelegten Platten im durchgehenden Lichte betrachtet, so sieht man im günstigen Falle die ältere Schrift allein, dunkel auf hellerem Grunde. Denn es ist

	Grund	ältere Schrift	jüngere Schrift
Negativ *A*	dunkel	dunkel	hell
Positiv *B*	hell	dunkel	dunkel
Also im durchgehenden Lichte:	dunkel + hell	dunkel + dunkel	hell + dunkel.

Ist hierbei die Dichtigkeit der Platten so getroffen, dass

$$\text{hell} + \text{dunkel} = \text{dunkel} + \text{hell}$$

ist, so unterscheidet sich die jüngere Schrift nicht mehr vom Grunde, und es tritt nur die ältere Schrift dunkel auf minder dunklem Grunde hervor.

Von den aufeinandergelegten Platten kann man dann ein copirfähiges Negativ *C* anfertigen, welches nur die ältere Schrift aufweist.

Dieses Verfahren wurde an einem der Königlichen Bibliothek zu Berlin gehörigen Manuskripte erprobt, bei welchem die neuere Schrift intensiv schwarz war, die ältere, viel grössere und ziemlich gut erhaltene einen gelblichen Ton zeigte.

Das Negativ *A* wurde auf einer Eosinsilberplatte (von Schleussner) mit Hilfe einer Gelbscheibe hergestellt, lange exponirt und ziemlich flau entwickelt; das Negativ *B* auf gewöhnlicher Bromsilbergelatineplatte (Sachs) gut exponirt

und mit starkem Bromkalizusatze hart entwickelt. Das Diapositiv *B'* wurde im Copirrahmen ziemlich kurz exponirt und möglichst hart entwickelt. Auf diese Weise gelang es leicht, die gewünschte Intensitätsverschiedenheit beider Bilder zu erzielen. Die richtige Dichtigkeit des Diapositives *B'* wurde nach mehrfachem Probiren getroffen.

Fig. 6. Facsimile eines Palimpsestes.

Weit grössere Schwierigkeiten machte die Erfüllung der zweiten Bedingung, nämlich der geometrischen Congruenz beider Aufnahmen. Der zur Erreichung dieses Zweckes nöthige, vollständig stabile Apparat wurde uns von Herrn H. C. Vogel in dem astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam gütigst zur Verfügung gestellt. Bei diesem Apparate war das Object und die Camera auf dem gleichen eisernen Stativ unverrückbar befestigt, und es wurde Sorge getragen, dass die Platte

in der Cassette und diese in der Camera bei den beiden correspondirenden Aufnahmen genau dieselbe Lage hatte. Trotzdem gelang es erst dann, zwei vollkommen congruente Bilder zu erzielen, als man die Aufnahme *B* durch eine farblose Glasplatte hindurch vornahm welche genau die gleiche

Fig. 7. Photographische Reconstruction des älteren Textes.

Dicke besass, wie die zur Aufnahme *A* benutzte Gelbscheibe.

Das Negativ *A* und das Positiv *B'* wurden mit Hilfe einer Lupe sorgsam zur genauen Deckung gebracht und in einem Rahmen festgeklemmt. Bei der Herstellung des Negatives *C* musste darauf geachtet werden, dass das Object sich in genügend grosser Entfernung vom Objectiv befand, weil die beiden übereinander liegenden Bilder nicht genau in derselben

Ebene liegen und sich daher nur im senkrecht durchfallenden Lichte vollkommen decken.

Die beigedruckten Illustrationen zeigen in Fig. 6 eine Ansicht der Urkunde, wie sie sich dem Auge bietet, — in Fig. 7 ein nach dem Negativ C gefertigtes Positiv, welches die Reconstruction des älteren Textes zeigt.

Ueber die Farbensensibilisation in der Theorie und Praxis.

Von Dr. Jaroslav Husnik in Prag.

So oft ich in meinem Atelier Versuche mit neu erfundenen, von bekannten Autoritäten als gute Sensibilisatoren empfohlenen Farbstoffen angestellt habe, war das Resultat immer gänzlich oder theilweise negativ, und ich kehrte wieder zu den längst bekannten, aber doch für orthochromatische Aufnahmen nach Mischfarben bis jetzt einzig brauchbaren zurück. Und doch war ausser Zweifel gestellt, dass die Namen Valenta, Eberhard etc. schon vorher die Garantie von der Richtigkeit der von ihnen beobachteten Erscheinungen bieten. Worin mag also die Ursache der Enttäuschung liegen? Wohl bloss darin, dass bei theoretischer Beobachtung das Spectrum mit seinen Linien, wo jede Stelle genau fixirt werden kann, das einzig genaue Studium zulässt, also Versuche mit Mischfarben nicht wissenschaftlich genau vorgenommen werden können, und doch sind wir in der Praxis einzig auf die letzteren beschränkt.

Darum muss sehr dringend auf die Worte Dr. Eder's im vorigen Jahrgange dieses Jahrbuches hingewiesen werden: „Es muss also bei theoretischen Untersuchungen über Orthochromasie ein neues Beobachtungselement eingeführt werden. Dieses besteht darin, dass man die Empfindlichkeit der sensibilisirten Stelle nicht nur im Spectrographen, sondern auch sensitometrisch prüft und nach der Art des jeweiligen Sensibilisators die ‚charakteristische Curve‘ für Roth, Gelb u. s. w. bestimmt, d. h. die spectralanalytisch festgestellte Sensibilisirungszone auch bezüglich ihrer Gradation (ihres Schwärzungszuwachses) bei steigender Belichtung prüft.“

Ich fand es angezeigt, diesen Gedanken, wie ihm Dr. Eder Ausdruck gab, wörtlich zu wiederholen, da man diese Worte nicht genug accentuiren kann.

Es muss ja die Arbeit getheilt werden, die Theoretiker wollen ja durch ihre Forschungen den theoretisch gebildeten

Praktikern den Weg zur Erzielung praktischer Resultate bahnen, und es liegt hier noch ein grosses Feld vor, denn wir sind sehr arm an guten Sensibilisatoren, die ohne Anstände benutzt werden könnten. Der bis jetzt allgemein benutzte Sensibilisator für Orange-Roth ist Cyanin. Derjenige aber, dem es gelingen würde, einen Ersatz dafür zu finden, würde sich ein sehr grosses Verdienst um die moderne Photographie erwerben, denn die Arbeit damit, namentlich wenn es sich um Rasteraufnahmen auf Collodion-Emulsion handelt, ist eine enorm schwierige, und nur bei der grössten Vorsicht erhält man bei Negativen, welche auf die für Autotypie einzig brauchbare Weise verstärkt werden, schleierloses und lichthoffreies Resultat.

Die Sensibilisation für Blaugrün ist bis jetzt überhaupt noch nicht erreicht, denn die bekannten Farbstoffe verursachen bloss die Gelbgrün-Empfindlichkeit, und namentlich für den Dreifarbendruck ist diese gänzlich ungenügend. Die Benutzung dunkelgrüner Filter hilft da zwar etwas, aber verlängert ungemein die Exposition und ist auch nicht anstandsfrei anzuwenden, wenn im Originale stärkere blaue Töne vorkommen. Deswegen muss immer nachretouchirt werden, was wohl etwas hilft, aber anderseits sind wir dadurch wieder von dem Ideale, den Dreifarbendruck als Naturfarbendruck zu behandeln, noch weiter entfernt. Bei jenen Reproductions-Verfahren, wo keine Retouche angewendet werden kann, ist der Dreifarbendruck überhaupt nicht lebensfähig, er wird es aber und muss es werden, bis wir eine genügende Anzahl von guten Sensibilisatoren besitzen werden.

Der Zweck dieser Zeilen war, auf die von Dr. Eder ausgesprochene Idee von praktischer Seite aufmerksam zu machen, denn bloss in ihrer Befolgung liegt der Fortschritt in der orthochromatischen Photographie.

Ueber einige Constructionen von Cameras für Autotypie.

Von Ludwig Tschörner, Fachlehrer
an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

An der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt stehen Cameras mit den verschiedensten Rastereinrichtungen in Verwendung. So sind mehrere Apparate in der älteren Ausführung mit feststehendem Raster in der Cassette vorhanden, wobei die Raster-Distanz nur durch Einlagen von Cartonecken verändert werden kann. Diese Einrichtung genügt

Fig. 8.

Fig. 9.

vollkommen, wenn stets mit demselben Raster gearbeitet wird. Für die Anwendung von Rastern von der gröbsten bis feinsten Liniatur ist ein Apparat mit sogen. amerikanischer Rastercassette geeignet. Letztere hat eine für jede, auch aussergewöhnliche Platten- und Rastergrösse bis zu 24 × 30 cm leicht verstellbare Rahmeneinrichtung, und ist der den Raster haltende Rahmen in einer Entfernung von 1 bis 10 mm von der lichtempfindlichen Platte leicht und sicher verstellbar. Auch eine Camera mit verstellbarer Rastereinrichtung in der Camera selbst hat sich gut bewährt. Hierbei wird die Rasterentfernung durch ein einfaches Hebelsystem regulirt. Diese Construction bietet gegenüber derjenigen mit Rastercassette den Vortheil, dass man die Punktbildung, Schluss der Lichter etc. schon auf der Mattscheibe controliren kann. Da ferner der Raster stets im Atelier in derselben Temperatur bleibt, findet auch kein Anlaufen desselben statt. Das Arbeiten wird auch erleichtert, indem anstatt einer schweren Rastercassette eine leichte handliche Jalousiecassette verwendet wird. Letzterer Apparat befindet sich auf einem Schwinggestell, welches die Erschütterungen des Fussbodens vollkommen aufhebt.

Fig. 10

Als der beste, praktischste und den höchsten Anforderungen genügende Apparat hat sich eine Universal-Reproductions-Camera von Falz & Werner in Leipzig erwiesen. Diese solid gebaute Camera befindet sich ebenfalls auf einem Schwinggestell (Fig. 8) und kann für Prisma-Aufnahmen quergestellt werden (Fig. 9). Das Reissbrettgestell ist durch doppelten Zahnstangentrieb verschiebbar, das Reissbrett selbst in der Höhe und nach den Seiten leicht verstellbar. Für Rasteraufnahmen ist in dem Hintertheil der Camera ein vorzüglicher Rastereinsatz (Fig. 10) angebracht, welcher durch ein einfaches Hebelsystem eine genaue Regulirung der Raster-Entfernung gestattet. Diese Ausführung zeigt alle Vor-

Fig. 11.

theile der Cameraconstruction mit Raster in der Camera in vollendeter Weise. Der Raster-Einsatz, sowie die handliche Jalousiecassette sind mit einer praktischen Rahmen-Einrichtung versehen, welche ein bequemes Arbeiten mit jeder beliebigen Raster- und Plattengrösse bis zu 40 × 50 cm erlaubt. Diese Rahmen laufen in Metallführung, wodurch ein Verziehen vollständig ausgeschlossen ist. Für Zwecke des Dreifarbendruckes wird ein Diapositiv-Ansatz (Fig. 11) angebracht, der mittels einer Drehscheibe (Fig 12), auf welcher ein Zeiger nebst Gradeintheilung vorhanden ist, die nothwendige Drehung des Diapositives gestattet. Der Vorderkasten des Ansatzes kann ebenso wie der Objectivtheil der Camera vom Visirscheibentheil aus bewegt werden.

Fig. 12.

Fig. 13.

Der Diapositiv-Ansatz kann ebenso leicht, wie er angebracht wird, wieder vom Apparat abgenommen werden. Man sieht daher aus diesen Ausführungen, dass die ganze Construction dieser Camera praktisch durchdacht und für den universellsten Gebrauch geeignet ist.

Statt oben erwähntem Rastereinsatz kann man auch eine Rastercassette (Fig. 13) verwenden, welche mit einer versilberten Metallrahmen-Einrichtung ausgestattet ist, wodurch ein sehr genaues und sicheres Reguliren der Rasterentfernung ermöglicht wird.

Substitutionen in Entwickler-Substanzen.

Von Dr. Lüppo-Cramer in Charlottenburg.

Von den Halogen-Substitutionsproducten von Entwickler-Substanzen, deren hervorragende photographische Eigenschaften ich zuerst veröffentlichte [1], hat sich das von den Firmen Schering-Berlin und Hauff-Feuerbach in den Handel gebrachte „Adurol" kraft seiner vorzüglichen Eigenschaften schnell eingebürgert.

Die Einwände von Andresen gegen die Vorzüge des neuen Entwicklers wurden von dem Verfasser [2], von A. Bogisch [3], sowie von O. Buss [4] zurückgewiesen, indem Andresen eine Methode zur Bestimmung des Entwicklervermögens ins Feld führte, deren Ergebnisse für das Verhalten der Substanzen beim Hervorrufen des latenten Lichtbildes belanglos sind.

Buss hatte auf rein praktisch-photographischem Wege nachgewiesen, dass das Entwicklungsvermögen des Adurols etwa 50 Proc. grösser ist, als das seiner Muttersubstanz, d. h. wenn zur Herstellung eines Negatives, welches mit Hydrochinon entwickelt werden soll, 6 Secunden Belichtungszeit nothwendig sind, genügen für die Hervorrufung mit Adurol 4 Secunden Exposition. Die neueren Veröffentlichungen Eder's in dem „System der Sensitometrie photographischer Platten", welche zum ersten Male auf wissenschaftlicher und zugleich den Bedingungen der Praxis entsprechender Basis die Gesammt-Curven photographischer Platten festlegen, haben auch das Adurol neben dem Hydrochinon in den Kreis ihrer Betrachtung gezogen und damit endgiltig und mit denkbarer Exactheit die empirischen Resultate bestätigt [5].

Neuerdings gelang es Thiele und Meisenheimer [6], durch Einwirkung nascirender Blausäure auf Chinon ein Dicyan-Hydrochinon von der Formel $C_6 H_2 (OH)_2 (CN)_2$ herzustellen. Dieser Körper verhält sich ganz wie ein Hydrochinon-Derivat, indem er beispielsweise Silberlösung reducirt und durch Eisenchlorid intensiv blau-violett gefärbt wird. Ich erwartete nun, in diesem Körper, auf Grund der Erfahrungen mit dem Adurol, eine gute Entwickler-Substanz zu finden, die Annahme erwies sich jedoch als eine irrige, indem der Körper nicht das allergeringste Entwicklungsvermögen

1) „Phot. Mitth." 1899, S. 164.
2) „Phot. Mitth." 1899, S. 245.
3) „Phot. Corresp." 1900, S. 89.
4) „Phot. Wochenbl." 1899, S. 257.
5) „Phot. Corresp." August 1900, Tafeln IV und V.
6) „Ber. d. Deutsch. Chem. Gesellschaft" 1900, 33, 675.

zeigt. Da das Dicyan-Hydrochinon gegen wässerige Alkalien sehr beständig ist, so genügt nicht die Annahme, dass eine oder gar beide der Nitrilgruppen, wenn man eine carbonatalkalische Lösung des Dicyan-Hydrochinons zum Entwickeln ansetzt, gegen Carboxyl ausgetauscht worden sein könnte. Es geht vielmehr aus der Thatsache, dass das Dicyan-Hydrochinon nicht entwickelt, hervor, dass die Cyangruppe ebenso wie die Carboxylgruppe den im übrigen reducirenden Körpern die Eigenschaft, das belichtete Bromsilber einer photographischen Platte zu reduciren, nimmt.

Photolithographische Uebertragungen in genauer Dimension der Negative.

Von Professor A. Albert in Wien.

Bei Farbendruck, kartographischen und verschiedenen anderen Arbeiten kommt es bei den photolithographischen Uebertragungen darauf an, dass dieselben die genaue Grösse der photographischen Negative aufweisen, dass also die photolithographischen Copien beim Umdrucke sich nicht ungleich dehnen oder verziehen. Gewöhnliche photolithographische Uebertragungspapiere zeigen in der Anwendung bei oben genannten Arbeiten, dass manche Copien beim Umdruck in der Durchzugsrichtung grösser werden, dass ein oder der andere Bogen andere Dehnungsverhältnisse aufweist oder dass manche Copie trotz langen Feuchtens in den Feuchtmakulaturen nicht mehr auf die Dimension des Negatives gebracht werden kann, sondern kleiner bleibt. Es sind dies Verschiedenheiten, welche je nach der Beschaffenheit des in Verwendung stehenden Papieres variiren. Diese Vorkommnisse suchten die Praktiker auf verschiedene Weise zu beseitigen.

Gustav Re in Jeletz (Russland) versuchte folgendes Verfahren: Gutes photographisches Rohpapier wird durch Waschen mit schwacher Kalilauge von seiner Leimung so vollständig wie möglich befreit und dann, zwischen Papier gelegt, getrocknet. Eine Spiegelplatte wird schwach mit Talg eingerieben und dann mit Rohcollodion überzogen. Man lässt das Papier auf einer erwärmten Lösung von 1 Theil Gelatine, 10 Theilen Wasser und 1 Theil Spiritus schwimmen, legt dasselbe unter Vermeidung von Luftblasen so auf die vorbereitete Glasplatte, dass an allen vier Seiten ein Rand über die Platte vorsteht, biegt diese Ränder um und klebt sie an der

Rückseite des Glases fest. Jetzt wird das Papier mit derselben Leimlösung einigemal übergossen und nach dem Trocknen mit Schachtelhalm recht fein und glatt geschliffen. Dann wird abermals mit Gelatinelösung überzogen, getrocknet und das Papier wie sonst bei der Photolithographie behandelt. Die vollständig fertig gestellte Copie (eingeschwärzt, entwickelt und getrocknet) wird, an den Rändern durchschnitten, vom Glase gezogen und dem Umdrucker übergeben.

Ein bedeutend einfacheres Verfahren besteht im Aufspannen des sensibilisirten, noch feuchten photolithographischen Papiers in derselben Weise, wie man Zeichenpapiere auf Reissbretter spannt. Das Papier wird an der Rückseite von den Rändern weg 1 cm breit mit einer Wachs-Harzlösung [1]) an eine Metallplatte angeklebt, getrocknet, unter dem Negative belichtet, eingeschwärzt, entwickelt und abermals getrocknet. Zum Umdruck wird die noch immer an der Metallplatte befindliche Copie sammt der Unterlage in feuchte Makulaturen eingelegt und dann durch die Presse gezogen; klebt die Copie an der künftigen Druckform, so wird die Metallplatte an den Rändern erwärmt, um den Klebstoff zu erweichen und die Metallplatte abnehmen zu können.

Ein anderer Vorgang besteht darin, dass man das sensibilisirte, photolithographische Papier mit der Schichtseite wie sonst auf eine mit Talcum abgeriebene oder mit Paraffin, Wachs und dergl. eingefettete Spiegelplatte aufzieht, auf die Rückseite dieses Papieres ein sehr feinmaschiges Metallnetz klebt und hierüber einen Bogen geleimten dünnen Papieres. Als Klebestoff dient Kleister, welchem etwas Leim beigegeben ist. Nach dem Trocknen wird das photolithographische Papier sammt dem angeklebten Netze vom Glase gezogen, copirt und wie sonst entwickelt; bei dem Wässern darf das Netz sich nicht vom Papier lockern. Beim Umdruck wird nach dem Festkleben der Copie die Rückseite derselben so lange mit warmem Wasser behandelt, bis das dünne Papier und das Netz abgezogen werden kann.

Von der Firma E. Mallek in Wien wurde ein photolithographisches Uebertragungspapier erzeugt und in den Handel gebracht [2]), welches unter der gewöhnlichen Behandlungsweise der Photolithographie auch für die in Besprechung stehenden Arbeiten anstandslos verwendet werden kann. Beim Feuchten der fertigen, trockenen Copie in Makulaturen erlangt

---

1) Vergl. das D.R.-P. No. 45798 von Gottlieb Körber in Crimmitschau-Frankenhausen. S. 351 in Ausgabe 1890 dieses Jahrbuches.

2) Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1899, S. 590.

dieselbe von selbst wieder die genaue Grösse des Negatives und behält dieselbe auch bei der Uebertragung, wenn beim ersten Durchgange in der Presse keine starke Spannung angewendet wurde. Da bei zu geringer Feuchtung das Bild auf der Copie um ein Geringes kleiner ist, so wäre für Mindergeübte die übereinstimmende Grösse des Bildes mit dem Negative mittels eines Stangenzirkels vor der Uebertragung festzustellen. Das Papier geht nach allen Waschungen und Manipulationen stets wieder auf sein ursprüngliches Maass zurück und wird in neuester Zeit von Hans Makart, Wien VIII, Lerchenfelderstr. 90, erzeugt. Diese erwähnten Eigenschaften des Papieres werden durch mehrere übereinander präparirte Schichten erreicht; mehrfache Schichten wurden schon vielfach angewendet, aber immer um entweder die Entwicklung zu erleichtern oder eine glatte, dichte Oberfläche ohne Papier-Structur zu erlangen. Schon im Jahre 1859 versah John Walter Osborne in Melbourne das Papier mit einer Eiweissschicht, coagulirte dieselbe und trug dann erst die Gelatineschicht auf [1].

Für kartographische Arbeiten verwendete José Julie Rodriguez [2]) statt der photolithographischen Papiere satinirte Stanioltafeln, welche auf mit Wasser befeuchtete plane Zinkplatten unter Vermeidung von Falten und dergl. aufgequetscht wurden. Nach erfolgter Reinigung durch Abreiben mittels einer zehnprozentigen Lösung von Aetznatron und eines leinenen Lappens konnte die lichtempfindliche Lösung aufgetragen werden. Dieselbe bestand aus:

1.	Gelatine	40 g,
	Wasser	500 ccm.
2.	Chromsaures Ammonium	20 g,
	Wasser	500 ccm.

Zur Belichtung und weiteren Behandlung wurde das Staniol vom Zink abgezogen.

Rodriguez hatte in der Versammlung der Pariser Photographischen Gesellschaft am 12. December 1873 ein verschlossenes Couvert hinterlegt, bei dessen Eröffnung am 5. Juni 1874 die Beschreibung obigen Verfahrens vorgefunden wurde [3]).

Im Jahre 1875 verwendete Rodriguez dünne, mit lichtempfindlichem Asphalte überzogene Metallplatten zur Herstellung photolithographischer Copien, welche dann auf

1) Kreutzer's „Zeitschrift f. Phot.“ 1862, Bd. 5, S. 90.
2) „Phot. Archiv“ 1878, S. 49.
3) „Phot. Corresp.“ 1874, S. 120.

stärkeres Metall oder lithographische Steine übertragen wurden.

Ein ähnliches Verfahren ist auch der „Rapid-Report-process“ von G. Kyrkow[1]) in Sophia, welcher dünne Zinkplatten mit lichtempfindlichem Asphalte überzog, copirte, das Asphaltbild mit Umdruckfarbe einschwärzte und dann umdruckte.

Ueber das Magnesiumblitzlicht.

Von Dr. Georg Hauberrisser in München.

Für Momentaufnahmen bei künstlichem Lichte nimmt trotz der zunehmenden Beliebtheit der Aluminium-Mischungen, namentlich des sogenannten Argentorats, das Magnesiumblitzlicht noch immer die erste Stelle ein. Als Zusätze zum Magnesiumpulver kommen in erster Linie Kaliumchlorat und Kaliumpermanganat, seltener Ammoniumnitrat, Kaliumperchlorat und Schwefelantimon zur Verwendung. Diese Stoffe sollen einerseits ein rascheres Verbrennen bewirken, anderseits den zur Verbrennung nöthigen Sauerstoff liefern.

Nachstehende Zeilen sollen zur Beantwortung folgender Fragen dienen:

1. Welche Zusammensetzung des Blitzpulvers ist theoretisch die beste, und wie viel Rauch entwickeln die einzelnen Blitzpulvergemische?

2. Ist dieser Rauch für die Gesundheit schädlich?

3. Ist es möglich, bezw. vortheilhaft, einen Theil des theoretisch zur Verbrennung des Magnesiums nöthigen Sauerstoffes der Luft zu entnehmen und dafür die Menge des Sauerstoff abgebenden Körpers (Kaliumchlorat, Kaliumpermanganat) zu verringern?

Zur Beantwortung der ersten Frage ist die Darstellung des Verbrennungsprocesses in einer chemischen Gleichung nicht zu umgehen. Bei Verwendung von chlorsaurem Kali und Magnesiumpulver verläuft die Reaction in folgender Weise:

$$3\,Mg + KClO_3 = 3\,MgO + KCl$$

Magnesium Kaliumchlorat Magnesiumoxyd Chlorkalium.

Mit Berücksichtigung der Atom- bezw. Moleculargewichte der einzelnen Körper sagt uns die Gleichung: 3·24,3 g Magnesium benöthigen 122,5 g Kaliumchlorat zur Verbrennung und erzeugen 3·40·3 g Magnesiumoxyd und 74,5 g Chlor-

1) „Phot. Corresp.“ 1894, S. 323.

kalium als feste Verbrennungsproducte, d. h. Rauch. Durch einfache Rechnung findet man leicht, dass 1 g Magnesium 1,68 g Kaliumchlorat zur Verbrennung nöthig hat und 1,65 g Magnesiumoxyd + 1,02 g Chlorkalium, in Summa 2,67 g als „Rauch" entwickelt.

Für die Mischung von Magnesium mit Kaliumpermanganat mussten zunächst die Zersetzungsproducte untersucht werden. Kaliumpermanganat für sich wird nach der Gleichung

$$2 \cdot KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$$

Kaliumpermanganat = Kaliummanganat + Braunstein + Sauerstoff

zersetzt. Da es nicht ausgeschlossen war, dass der gebildete Braunstein bei der hohen Temperatur weiter zersetzt würde, und zwar nach der Gleichung:

$$3\,MnO_2 = Mn_3O_4 + O_2$$

Braunstein = Manganoxyduloxyd + Sauerstoff,

so wurde folgender Versuch angestellt: Auf eine Glasplatte wurden drei Korkstücke, auf diese ein grosser Glastrichter gesetzt und darunter eine Mischung von Magnesiumpulver mit Kaliumpermanganat, aufgestreut auf einen Streifen Celluloïd (Negativfilm), im Freien verbrannt. Der Glastrichter sprang zwar bei diesem Experiment in mehrere Stücke, doch hatten sich die meisten Verbrennungsproducte an diesen Glasstücken festgesetzt und konnten untersucht werden. Ausser dem weissen Magnesiumoxyde, welches, da specifisch leichter, zum grössten Theile in Form weisser Dämpfe entwichen war, konnte Kaliummanganat, welches sich mit grüner Farbe in Wasser löste und sich in das rothe Kaliumpermanganat überführen liess, leicht nachgewiesen werden. Durch Behandeln mit destillirtem Wasser blieb ein braunschwarzes Pulver zurück, welches ausser Magnesiumoxyd Braunstein, sowie Manganoxyduloxyd Mn_3O_4 oder Manganoxyd Mn_2O_3 enthalten konnte. Durch sehr verdünnte Schwefelsäure wurde das Magnesiumoxyd entfernt und hierauf der Rückstand getrocknet, gewogen, im Platintiegel auf dem Gebläse geglüht und nach dem Erkalten wieder gewogen. Hierdurch ergab sich, dass 1,027 g Substanz durch Erhitzen 0,1255 g Sauerstoff abgab und 0,8013 g Manganoxyduloxyd zurückliessen. Durch stöchiometrische Berechnung findet man, dass zur Ueberführung von 0,8013 g Manganoxyduloxyd in Braunstein (MnO_2) 0,1120 g Sauerstoff nöthig wären. Für den vorliegenden Versuch stimmen die Zahlen für gefundenen und berechneten Sauerstoff wohl hinlänglich überein, so dass die Annahme wohl gerechtfertigt sein dürfte, dass das braunschwarze Verbrennungsproduct aus Braunstein MnO_2 besteht

und mithin die Verbrennung des mit Kaliumpermanganat versetzten Magnesiumpulvers nach folgender Gleichung vor sich geht:

$$2\,Mg + 2\,KMnO_4 = K_2MnO_4$$
Magnesium + Kaliumpermanganat = Kaliummanganat

$$+ MnO_2 + 2\,MgO$$
+ Braunstein + Magnesiumoxyd.

Aus dieser Gleichung findet man in ähnlicher Weise, wie beim Magnesium-Kalichloratpulver, dass 1 g Magnesium 6,5 g Kaliumpermanganat benöthigt und 4,09 g Kaliummanganat, 1,79 g Braunstein und 1,66 g Magnesiumoxyd, im Ganzen 7,54 g Rauch bildet.

Im Allgemeinen wird angenommen, dass sich bei der Verbrennung von Magnesium mit Kaliumpermanganat: Kaliumoxyd, Magnesiumoxyd und Manganoxyd bildet. In diesem Falle wäre die theoretisch nöthige Menge von Kaliumpermanganat bedeutend geringer. Es ist wohl möglich, dass bei sehr fein gepulverten Gemischen die Verbrennungshitze so gross ist, dass das Kaliummanganat in Kaliumoxyd, Sauerstoff und Manganoxyd zerlegt wird. Doch konnte bei dem beschriebenen (allerdings nur qualitativen) Versuche Kaliumoxyd nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden, dagegen in grosser Menge Kaliummanganat.

Verwendet man statt Kaliumchlorat Kaliumperchlorat $KClO_4$, so verläuft der Process ganz ähnlich: 1 g Magnesium benöthigt 1,42 g Kaliumchlorat und erzeugt 1,65 g Magnesiumoxyd und 0,76 g Chlorkalium, im Ganzen 2,41 g Rauch.

Bei Verwendung von Magnesium, Kaliumchlorat und Schwefelantimon ist der Rauch noch viel bedeutender, da zur Verbrennung des Schwefelantimons allein schon 16 Atome Sauerstoff, also mehr als fünf Molecüle Kaliumchlorat nöthig sind. Die Verbrennungsproducte sind, ausser Magnesiumoxyd und Chlorkalium, noch Antimonoxyd und schweflige Säure.

Als ein theoretisch ideales Blitzpulvergemisch darf die von Professor A. Lainer empfohlene Mischung von Magnesium mit Ammoniumnitrat genannt werden. Dieses Ammoniumnitrat zersetzt sich bei 180 Grad in gasförmiges Stickstoffoxydul und Wasser. Dieses Stickstoffoxydul kann die Verbrennung aller Körper, deren Verbrennungstemperatur eine hohe ist, unterhalten; als Verbrennungsproducte dieses Blitzpulvergemisches entsteht nur Magnesiumoxyd (fest als Rauch), Wasserdampf und Stickstoff, wobei 1 g Magnesium immer nur 1,65 g Magnesiumoxyd als Rauch gibt. Leider ist das Ammoniumnitrat sehr hygroskopisch, was wohl seine Einführung in die Praxis bisher verhindert hat.

In Beantwortung der zweiten gestellten Frage: Ist der bei Blitzlichtaufnahmen entstehende Rauch der Gesundheit schädlich? wollen wir die einzelnen Rauchbestandtheile prüfen.

Bei einem Blitzpulver mit Kaliumchlorat oder Kaliumperchlorat kommen nur Chlorkalium und Magnesiumoxyd in Betracht. Beide sind in feinster Vertheilung; ersteres ist ein vollständig neutraler Körper, letzteres ist zwar eine Base, aber, da in Wasser geradezu unlöslich, ohne ätzende Wirkung.

Schlimmer sind die Verbrennungsproducte bei Anwendung von Kaliumpermanganat. Das entstehende Kaliummanganat ist, wie das Kaliumpermanganat, in welches es sehr leicht übergeht, stark ätzend und deshalb nachtheilig für die Lunge.

Bei Anwendung von Ammoniumnitrat ist das Stickoxyd, das in einem Nebenprocesse in geringer Menge entsteht, in gesundheitlicher Beziehung bedenklich, da dieses Gas sofort zu höheren Oxyden des Stickstoffes oxydirt wird und dann die Lunge heftig angreift.

Bei Verwendung von Schwefelantimon als Zusatz zum Magnesiumblitzpulver muss die schweflige Säure, welche die Athmungsorgane stark zum Husten reizt, als schädlich bezeichnet werden.

Aus dem bisher Dargelegten ergibt sich, dass der Rauch der Mischungen von Magnesium mit Kaliumchlorat, bezw. Kaliumperchlorat in gesundheitlicher Beziehung als ziemlich unschädlich, in quantitativer Hinsicht im Verhältnisse zu anderen Mischungen als gering erachtet werden muss. Bei den übrigen gebräuchlichen Mischungen ist der Rauch nicht nur viel stärker, sondern auch gesundheitsschädlich; überdies ist der dunkelbraune Rauch bei Verwendung des Kaliumpermanganats wegen des Beschmutzens heller Gegenstände im Zimmer nicht angenehm.

Um zu bestimmen, in wie weit die theoretische Menge des Sauerstoffträgers (z. B. Kaliumchlorat) ohne Nachtheil verringert werden könne (Frage 3) wurde 0,85 g Magnesiumpulver der Reihe nach mit 0,5 g (theoretische Menge), dann mit 0,7, 0,55, 0,4 g Kaliumchlorat gemischt und damit der Reihe nach vier Trockenplatten unter einem Photometer bei gleichen Versuchsbedingungen belichtet; die Entzündung des Blitzpulvers geschah durch Celluloïd (Negativfilm). Die vier Platten wurden nach der Belichtung in einer Schaale zusammen entwickelt, wobei sich zeigte, dass bei den ersten drei Mischungen das Resultat so ziemlich das gleiche war, erst bei der vierten

Mischung trat eine Abnahme der Lichtintensität ein. Aus diesen Versuchen geht deutlich hervor, dass die theoretische Menge Kaliumchlorat ohne Nachtheil beträchtlich vermindert werden kann, und dürfte das bisher gebräuchliche Verhältniss, 1 Theil Magnesiumpulver und 1 Theil Kaliumchlorat, am vortheilhaftesten sein.

Auch bei den Mischungen von Magnesium und Kaliumpermanganat lässt sich die Menge des letzteren bedeutend herabsetzen, und zwar hat sich in der Praxis das Verhältniss 1 : 1 am besten bewährt. Von einer grösseren Menge Permanganat ist abzurathen, da durch das explosive Verbrennen ein Theil des Gemisches weggeschleudert wird und deshalb nicht zur Wirkung gelangt. Aber selbst bei 1 g Magnesium und 1 g Kaliumpermanganat beträgt die Rauchmenge 2,57 g, also fast so viel, wie bei der Verwendung von Magnesium mit der theoretischen Menge Kaliumchlorat.

Der Hauptnachtheil, den das Kaliumchlorat besitzt, ist die grosse Explosionsfähigkeit, doch kann man bei vorsichtigem Arbeiten jede Gefahr vermeiden. Das Magnesium sowohl wie das Kaliumchlorat muss für sich getrocknet (etwa in einem sogenannten Tellerwärmer) und jedes für sich in einer Porzellanschaale fein gemahlen und dann gesiebt werden: je feiner gesiebt (am besten in einem Staubbeutel), desto kürzer der Blitz! Das Mischen geschieht am Besten in der Weise, dass gleiche Theile (etwa je 10 g) in ein trockenes, reines Gläschen und in diesem durch leichtes Schütteln gemischt werden. Man nehme nie zu grosse Mengen auf einmal, entferne brennende Cigarren, gebrauche keine Metallmörser und reibe auf keinen Fall Kaliumchlorat mit Magnesium oder anderen Körpern, wie Kohle, Schwefelantimon u. s. w. zusammen, eine Explosion würde die sichere Folge sein.

An Stelle von Kaliumchlorat wurde das weniger gefährliche Kaliumperchlorat empfohlen, das, wie oben gezeigt, auch etwas weniger Rauch entwickelt. Da sich aber Kaliumperchlorat weniger schnell zersetzt, wurde es mit Kaliumchlorat in seiner Wirkung als Zusatz zum Magnesiumpulver verglichen. Zu dem Zwecke wurde auf weissem Papier ein Pendel (mit schwarzer Schnur) angebracht und das schwingende Pendel zweimal photographirt. Im ersten Falle diente eine Mischung von 0,3 g Magnesiumpulver und 0,3 g Kaliumchlorat, im zweiten Falle eine Mischung von 0,3 g Magnesiumpulver und 0,3 g Kaliumperchlorat als Lichtquelle. Nach dem Entwickeln zeigte sich die Pendelschnur auf der ersten Platte als dünner verschwommener Keil (Sector), beinahe als Strich,

auf der zweiten Platte aber etwas breiter. Hieraus folgt, dass die Mischung mit Kaliumchlorat etwas rascher als die mit Kaliumperchlorat verbrennt, dass also für kurze Aufnahmen das Kaliumchlorat, sonst aber das Perchlorat empfehlenswerth ist.

Suter's neues Doppelanastigmat, bestehend aus zwei symmetrischen Hälften von je vier Linsen.

Dieses Objectiv (Fig. 14) kann als eine wirkliche Neuerung betrachtet werden, indem es, abweichend von anderen bisher erschienenen derartigen Objectiven, auf der Verwendung möglichst dünner Linsen beruht, die dem Gesammtobjective

Fig. 14.

eine verhältnissmässig geringe Glasdicke geben und deshalb den Lichtverlust durch Absorption bedeutend reducirt.

Dieser Umstand allein würde dieses neue Objectiv nicht besonders hervorheben, wenn nicht durch Verwendung von vier Linsen in den beiden Objectivhälften die sphärische und astigmatische Abweichung so vollkommen als praktisch nur möglich behoben wären und zugleich die Bildebenung über das ganze Bildfeld nicht eine absolute wäre.

Die Anordnung der von Suter verwendeten Glasarten weicht in der Reihenfolge von derjenigen der meisten ähnlichen Constructionen ab, indem mit Zuhilfenahme einer Compensationslinse die brechende Wirkung auf der ersten Kittfläche sehr erhöht wird und den Vortheil herbeiführt, die gelblich gefärbte Linse aus schwerem Barium-Crown so dünn zu halten, dass diese gelbliche Färbung völlig verschwindet

und keinen schädlichen Einfluss mehr auf die Lichtkraft des Objectives haben kann.

Jede der beiden Objectivhälften gibt auch bei voller Oeffnung ein scharfes und ebenes Bild bei doppelter Brennweite des Doppelobjectives

Nr.	Brennweite in mm	Durchmesser in mm	Scharfe Bildgrössen in Centimetern			Preis mit Irisblende	
			f/7,2	f/16	f/64	Francs	Mark
0	100	19	6 × 9	9 × 12	12 × 16	100	80
1	135	22	9 × 12	12 × 16	13 × 18	110	88
2	175	26	13 × 18	15 × 21	18 × 24	150	120
3	205	30	15 × 21	18 × 24	24 × 30	190	152
4	270	39	18 × 24	24 × 30	30 × 40	250	200
5	330	52	24 × 30	30 × 40	40 × 50	350	280
6	400	60	30 × 40	40 × 50	50 × 60	500	400
7	500	65	40 × 50	50 × 60	60 × 70	650	520
8	650	81	50 × 60	60 × 70	70 × 80	800	640
9	750	95	60 × 70	70 × 80	80 × 90	1050	840
10	900	108	70 × 80	80 × 90	100 × 120	1450	1160

Die Plattenformate, die für die Verwendung des Objectives bei voller Oeffnung angegeben sind, sind eher niedriger angeführt, als was das betreffende Objectiv an Schärfeausdehnung leistet, somit eine Mehrleistung immer zu erwarten ist.

Metallglänzende Bilder.

Von Emil Bühler in Schriesheim bei Heidelberg.

Metallotyp ist ein Bromsilberpapier mit geringer Lichtempfindlichkeit, auf ein Papier; mit einer Metallschicht versehen, aufgetragen.

Die Belichtung geschieht bei Tageslicht, im Zimmer oder bei künstlichem Licht. Einen halben Meter vom Fenster entfernt fixirt man einen Punkt, auf welchen der Copirrahmen immer so gelegt werden kann, dass das Licht voll auf den Copirrahmen fällt. Je nach dem Negativ bedarf es bei gutem Licht einer Belichtung von 1 bis 10 Secunden, bei weniger starkem Licht entsprechend mehr.

Es ist ein Vortheil, wenn man alle Copien unter Seidenpapier belichtet, weil das Sichtbarwerden der Retouche wegfällt, hauptsächlich ist dies nothwendig bei abschattirten Bildern.

Bei künstlichem Lichte wählt man auch einen festen Punkt, so nahe wie möglich bei der Lichtquelle; die Belichtung ist, je nach der Intensität des Lichtes, etwas länger als bei Tageslicht.

Bei dem Einlegen der Copien in den Rahmen und bei dem späteren Hervorrufen und Fixiren ist gelbes Licht genügend. Zu bemerken ist noch, dass man nicht zu lange hervorrufen soll.

Bei dem gelben oder rothen Lichte sehen die hervorgerufenen Bilder immer etwas schwächer aus, als bei weissem Lichte. Ist die Exposition auch nur einigermassen richtig, so kann man jedes Bild durch kürzeres oder längeres Hervorrufen gleichmässig und gut fertigstellen. Die Manipulationen sind so einfach, wie bei keinem anderen Papiere, und wenn genügend fixirt und gewaschen wird, sind die Copien unveränderlich.

Hervorrufungsbad.

Dieses Bad soll vor dem Gebrauche angesetzt werden, und nicht mehr, als man zu den belichteten Copien nothwendig hat.

1. Wasser . . . . 1000 ccm,
   schwefelsaures Natron (wasserfrei, pulv.) 24 g,
   Amidol . . . . 6 „
2. Bromkali . . . . 10 g. } in einer
   Wasser . . . . . 100 ccm, } Normaltropfflasche.

Dieses Quantum Bad reicht, in Portionen verarbeitet, für 40 bis 50 Cabinetbilder.

Der Zusatz von Bromkali geschieht tropfenweise und gibt der Copie einen blauschwarzen Ton. Der richtige Zusatz ergibt sich bei längerer Uebung von selbst; da er von der Stärke der Negative abhängt, lässt sich keine Vorschrift darüber geben. Ohne auszuwaschen, werden die Copien in die Hervorrufung gebracht. Das Bild erscheint bei richtiger Belichtung sofort oder in wenigen Secunden, und wird ein wenig länger hervorgerufen als es fertig sein soll. Nach dem Hervorrufen wird sofort fixirt, ohne vorher zu waschen.

Fixirbad.

Wasser . . . . 1000 ccm,
Fixirnatron . . . . 150 g,
saures schwefligsaures Natron (Bisulfit) 2 bis 3 „

oder die gleiche Quantität weisser Alaun. 15 Minuten fixiren genügt, länger schadet nicht.

Die Bilder müssen in diesem Bade stetig bewegt werden. Um immer gleichmässige Töne zu erzielen, ist es nothwendig,

dass man in einem bestimmten Quantum Fixirbad ein bestimmtes Quantum Copien fixirt, und nicht mehr.

Man rechnet auf 25 Cabinetbilder einen Liter Fixirbad. Nach dem Fixiren wäscht man schnell und vortheilhaft mit warmem Wasser aus und wechselt während $^3/_4$ Stunde fünf- bis sechsmal. Es genügt, wenn die ersten drei Waschungen in Abständen von 5 Minuten in warmem Wasser geschehen.

Die Bilder sind alsdann von absoluter Dauer.

Dieses Papier wird seit Kurzem von Emil Bühler in Schriesheim bei Heidelberg präparirt und in den Handel gebracht. Das Verfahren ist mit Gebrauchsmuster-Schutz versehen und zum Patente angemeldet.

Zur Geschichte der Camera obscura.

Von Dr. M. von Rohr in Jena.

Als ich in meiner „Theorie und Geschichte des photographischen Objectives" dieses Kapitel behandelte, war ich über frühe Stadien der Camera obscura im Wesentlichen durch englische Quellen unterrichtet, unter denen die 1775 veröffentlichte Schrift von J. Harris die bedeutendste war. Ich halte dieselbe auch jetzt noch für sehr umfassend und sehr gründlich, doch bin ich in der Zwischenzeit auch auf andere, sogar frühere Publicationen gestossen, die einige Formen dieses Instruments in Deutschland und Frankreich schildern.

Die älteste deutsche Quelle habe ich an anderem Orte [1]) beschrieben und sie besonders zum Nachweis des Vorkommens eines Teleobjectives im Jahre 1686 benutzt. Thatsächlich hat der Autor, Johannes Zahn, Canonicus im Prämonstratenser Orden, die Eigenschaften der Verbindung einer Sammellinse langer und einer Zerstreuungslinse kurzer Brennweite zu einem Sammelsystem schon recht gut gekannt. Er hebt den Vortheil der besprochenen Construction, bei kurzer Cameralänge verhältnissmässig grosse Bilder zu liefern, deutlich hervor und schlägt auch schon vor — ein Gedanke, der seitdem wieder und wieder aufgetaucht ist —, das Teleobjectiv als Fernrohrobjectiv zu verwenden, um so die Rohrlänge zu verringern. Aber auch über die einfache Camera obscura macht er uns einige Angaben [2]). Es handelt sich dabei um die Linsen-

1) An old tele-objective. „The Brit. Journ. of Phot." 1900, 47, No. 2088, S. 294 bis 295.

2) Joannes Zahn, Oculus artificialis teledioptricus sive telescopium. Herbipoli, 1685 und 1686, 3 Bde. folio, Theil 3, S. 210 ff.

camera einfachster Gestalt, bei der hauptsächlich die umgekehrte Lage der Bilder gestört zu haben scheint. Planspiegel werden angewandt, um die Aufrichtung zu erzielen, und zwar sowohl dicht hinter dem Objective, als auch in beträchtlicher Entfernung von demselben. Es kommt aber schliesslich auch die später wohl endgültig verlassene Anordnung vor, dass das vom Objectiv auf einer Mattscheibe entworfene Bild erst in einem Spiegel beobachtet wird. Zu jener Zeit scheint die Camera obscura in der Regel nicht als Zeichenapparat, sondern als ein Spielzeug zur Betrachtung der Aussenwelt verwandt worden zu sein.

Ein anderes Bild erhalten wir aus einem in der Mitte des vorigen Jahrhunderts erschienenen Sammelwerke[1]). Der Verfasser ist ein Polyhistor der damaligen Zeit, der nur wenig selbständig gearbeitet hat. Er fusst auf den Arbeiten seiner Vorgänger, deren er eine Reihe aufführt, und unter diesen findet sich auch J. Zahn. Aus C. L. D.'s Werk geht hervor, dass in der Zeit seit dem Erscheinen des Zahn'schen Werkes die Camera obscura als Zeichenapparat in Deutschland eine ziemliche Verbreitung gefunden hatte. Mehrere gebräuchliche Formen werden mitgetheilt, die uns indessen nichts Bemerkenswerthes bieten; erwähnt sei nur, dass die Erfindung eines transportablen Zeichenapparates, bei dem der Benutzer den Gegenständen den Rücken kehrt und vor falschem Lichte geschützt ist, unter Angabe von Quellen, die ich noch nicht habe nachprüfen können, in das erste Viertel des 18. Jahrhunderts verlegt wird.

Durch die Freundlichkeit von Herrn T. Bolas in London bin ich schliesslich in den Besitz einer französischen Quelle gekommen[2]), die ich bei der Abfassung meines Buches lebhaft vermisst habe. Die Verwendung der Camera obscura als Zeichenapparat erscheint auch in Frankreich als die vorwiegende. Besonderes Gewicht legt der Verfasser auf seine Construction eines tragbaren Zeichenzeltes, das dem oben erwähnten Apparat ähnlich ist; es unterscheidet sich aber insofern von jener Einrichtung, als J. Nollet den Spiegel neigbar machte, um ohne Aenderung des Standortes nach Belieben nähere und entferntere Gegenstände zeichnen zu können.

---

1) C. L. D., Vollständiges Lehrgebäude der ganzen Optik. Altona, Iversen, 1757 (18), 772 (4) S., 4°. mit 89 Taf. S. 676 ff. (Nach Annahme von Herrn Professor H. Ambronn ist der Name des Verfassers Deineke gewesen).

2) J. Nollet, Leçons de physique expérimentale. Tome V. Paris. H. L. Guérin & L. F. Delatour, 1755, IX, 592 S. mit 20 Taf. S. bes. Chambre obscure S. 529 bis 535.

Alle diese Schriften zeigen, dass nach der Erfindung der Camera obscura — wenn man absieht von J. Zahn's Verwendung des Teleobjectives und von J. Harris' Satzconstruction — Verbesserungsversuche am optischen Theile im 17. und 18. Jahrhundert kaum auftreten. Die Modificationen, denen wir begegnen, beziehen sich in der Regel auf den mechanischen Theil. Der Fortschritt nach der optischen Seite sollte von England ausgehen; dort veröffentlichte 1812 W. H. Wollaston seinen Meniscus und hob deutlich die Wichtigkeit eines bestimmten Blendenortes hervor, und 15 Jahre darauf gab G. B. Airy in seiner classischen Arbeit die Theorie des Astigmatismus für das einfache Objectiv der Camera obscura.

Der Spiegellibellen-Sucher.

Von Dr. med. Lischke, Kötzschenbroda bei Dresden.

In den letzten Jahren hat der Fadenkreuzsucher mit Visir bei besseren Handapparaten den übrigen Suchervorrichtungen grosse Concurrenz gemacht, weil er Aufnahmen in Augenhöhe ermöglichte und bei einiger Uebung grössere Fehler der Camerahaltung vermeiden liess. Der Mangel absoluter Genauigkeit lag bei ihm darin, dass der Begriff „Augenhöhe" in gewissen Grenzen dehnbar ist. Durch meine neue Sucherconstruction ist es mir gelungen, die wahre Augenhöhe festzulegen, wie ich weiter unten zeigen werde.

Da eine Sicherheit im Cameranivellement nur durch Betrachtung einer Wasserwaage gewährleistet wird, so ersetzte ich das Visir des oben genannten Suchers durch eine Libelle mit neigbarem streifenförmigem Spiegel, dessen freies Ende eine Visirmarke trägt. Durch die Einführung der Spiegelablesung der Libelle wurde nun die Blicklinie des Beobachtenden aus einer vertikalen eine horizontale, nach dem Bildgegenstand gerichtete, sodass die Beobachtung des Libellenspieles mit dem Visiren über die nur wenige Millimeter darüber gelegene Visirmarke vereinigt werden konnte.

Durch diese Combination der Libelle mit dem Visir lässt sich nun leicht die wahre Augenhöhe ermitteln.

Man suche im Spiegel das Nivellement und hebe oder senke dann unter Wahrung desselben, was sehr leicht geschehen kann, die Camera, bis Auge, Visireinschnitt und Mittelpunkt des Fadenkreuzes (resp. Spitze des Dorns bei Modell 1) in eine Linie fallen. Es ergibt also erst die genau waagerechte Camerastellung die wahre Augenhöhe.

Die beiden Suchermodelle, wie sie die Abbildungen in Fig. 15 zeigen, unterscheiden sich nur dadurch von einander, dass Modell 1 statt des Fadenkreuzes (Newtonlinse mit Fadenkreuz) auf der Rückseite des Spiegels einen umlegbaren Dorn besitzt, dessen freies Ende bei bestimmter Spiegelstellung (etwa 70 Grad) der Höhe des Visireinschnittes am freien Spiegelende entspricht. Er gibt zwar nicht, wie Modell 2, eine Abgrenzung des Bildes, dürfte aber geübten Photographen vollständig genügen.

Der Drehpunkt des Spiegels ist bei beiden Modellen etwas höher gelegt, als das Libellenniveau, so dass bei starker

Modell 1. Gebrauchsfertig.

Modell 1. Geschlossen.

Modell 2. Gebrauchsfertig.

Fig. 15.

Neigung des Spiegels (etwa 40 Grad) die Libelle auch bei hoher Camerahaltung abgelesen werden kann. Hierdurch ist man in den Stand gesetzt, Aufnahmen mit hocherhobenem Apparate z. B. über einen hohen Zaun oder über die Köpfe der Menge hinweg zu machen, ohne „stürzende" Linien zu bekommen. Auch für das Nivelliren auf hohem Stative stehender Cameras ist der Sucher sehr gut zu verwenden. Natürlich kann bei so hoher Stellung des Apparates das Visir nicht in Frage kommen, die Camerarichtung muss vielmehr abgeschätzt werden.

Einen grossen Vortheil gewährt die Spiegelablesung der Libelle auch dadurch, dass sie genaue Auskunft über die

ruhige Haltung des Apparates giebt. Man lernt bald, viel leichter als bei directer Ablesung, die Camera sehr ruhig zu halten, und erhält auch bei verhältnissmässig langsamem Gang des Verschlusses noch scharfe Bilder, deren Durcharbeitung natürlich besser ist, als bei rapiderer Belichtung.

Ueber die Photometrie des Leuchtgases.

Von Dr. Hugo Krüss in Hamburg.

Eine Vereinheitlichung des Verfahrens in der Photometrirung des Leuchtgases ist von grossem Werthe sowohl für die Gaswerke, als auch für die Controle durch die Städte. Denn abgesehen davon, dass erst bei Benutzung gleicher Hilfsmittel eine Vergleichbarkeit der Zahlen für die Leuchtkraft des Gases von einer Stadt zur anderen möglich ist, wird der aus der bis jetzt vielfach vorhandenen Verschiedenheit der Messungsmethoden entspringende Grund zur Entstehung von Differenzen und Streitigkeiten wie auch von Täuschungen über die Leistungen des eigenen Betriebes aus dem Wege geräumt.

In Erkenntniss dieser Verhältnisse sind in England schon frühzeitig durch Parlamentsacte die für Photometrirung des Leuchtgases zu benutzenden Apparate bestimmt worden, während in Deutschland der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern durch seine Lichtmess-Commission in den letzten fünf Jahren ausführliche Vorschriften zur Photometrirung des Leuchtgases hat ausarbeiten lassen.

Das Wesentlichste aus denselben sei hier, da es von allgemeinem Interesse ist, mitgetheilt.

Der Photometerraum soll als Mindestmaasse $4 \times 2{,}6$ m bei 3 m Höhe haben, mit guter Lüftung versehen und matt dunkelgrün bis schwarz gehalten sein.

Der Experimentirgasmesser soll laut Aichschein nicht mehr als $\pm 0{,}25$ Procent Abweichung zeigen; der Druckregulator wird zwischen Gasleitung und Gasmesser mittels Blei- oder Zinnrohres oder alten Gummischlauches eingeschaltet.

Als Normalgasbrenner wird vorläufig der Elster'sche Normal-Argand mit Glascylinder von 210 mm Höhe benutzt.

Das von der Lichtmess-Commission construirte Photometer[1]) hat eine Länge von 2,50 m zwischen den beiden Endpunkten der Theilung. An jedem Ende des Photometers

---

1) „Journ. f. Gasbel.", Bd. 38, S. 691 (1895).

befindet sich ein durch Zahn und Trieb in der Höhe verstellbarer Träger, in welchen Halter für Gasbrenner, Hefner-Lampe und Kerze eingesetzt werden können (Fig. 16).

Der Photometermaassstab trägt zwei Theilungen in Lichteinheiten, welche den beiden möglichen Aufstellungen der Lichteinheit (Hefner-Lampe, Kerze) oder Vergleichslichtquelle an einem Ende der Bank oder in fester Verbindung mit dem Photometerschirme entsprechen.

Auf dem Schieber, welcher den Photometerkopf zu tragen bestimmt ist, sind zwei Träger in 30 cm Entfernung von ein-

Fig. 16.

ander angebracht; auf einen derselben wird der Photometerkopf gesteckt, auf den anderen der Halter für Hefner-Lampe oder Kerze, für den Fall, dass die Lichteinheit in fester Entfernung vom Photometerschirme benutzt werden soll. In diesem Falle muss die Lichteinheit rechts vom Photometerschirme aufgestellt werden, die zu photometrirende Lichtquelle auf dem linken Endpunkte des Photometers, und es gilt dann die Ablesung auf der unteren Theilung, welche vom Einfachen bis zum Fünfzigfachen der Lichteinheit (Kerze) geht.

Soll die Lichteinheit fest an einem Ende der Photometerbank aufgestellt werden, so kann solches entweder am linken oder an dem rechten Ende der Bank geschehen. Für diesen Fall gilt die obere Theilung des Maassstabes, bei welcher der

Strich „1" in der Mitte der Bank liegt, während die Theilung nach beiden Seiten bis 200 geht. Der Photometerkopf kann bei dieser Benutzungsart des Photometers sowohl auf den einen wie auf den anderen Träger des mittleren Schiebers gesetzt werden; zu diesem Zwecke entspricht jedem dieser beiden Träger ein Zeiger, an welchem die Einstellung des Photometerkopfes abgelesen werden kann.

Als Photometerkopf kann der Bunsen'sche benutzt werden, besser ist der Photometerkopf nach Lummer und Brodhun zu verwenden.

Der Photometerkopf nach Lummer und Brodhun[1]) besitzt nach der Anordnung in beistehender schematischer Skizze (Fig. 17) einen aus einer Gypsplatte bestehenden Photometerschirm *P*. Auf diesen fällt durch die beiden seitlichen Löcher im Gehäuse das Licht der beiden Lichtquellen. Die beiden Spiegel *S* reflectiren das Licht von den beiden Seiten des Photometerschirmes auf den Prismenkörper *R*. Derselbe besteht aus zwei mit ihren Hypotenusenflächen zusammengepressten Glasprismen, von welchen das in der Figur linksseitige durch Abschleifen des Randes der Hypotenusenfläche auf einen kleineren, mittleren Kreis beschränkt ist. Das von links kommende Licht geht ungehindert durch diesen Kreis hindurch, während das von rechts kommende Licht an den äusseren Theilen der Hypotenusenfläche des rechtsseitigen Prismas reflectirt wird. Infolge dieser Anordnung erscheinen die Hypotenusenflächen als ein äusseres Feld mit einem inneren Kreis; das äussere Feld erhält sein Licht von der einen Lichtquelle, der innere Kreis von der anderen.

Fig. 17.

Die aus dem Prismenpaare *R* austretenden Strahlen werden durch ein von Krüss[2]) angegebenes Reflexionsprisma *r* so abgelenkt, dass sie in der Ebene des Photometerschirmes *P*

1) „Journ. f. Gasbel.", Bd. 32, S. 384 (1889).
2) „Journ. f. Gasbel.", Bd. 37, S. 61 (1894) und Bd. 39, S. 265 (1896).

austreten. Hier befindet sich dann ein Ocular, durch welches die Hypotenusenflächen des Prismenkörpers *R* betrachtet werden.

Beim Vergleiche zweier gleichfarbiger Lichtquellen wird bei richtiger Einstellung die Grenze zwischen dem mittleren und dem ihn umgebenden Theile des Gesichtsfeldes vollkommen verschwinden. Bei verschiedenfarbigen Lichtquellen findet ein derartiges Verschwinden zwar nicht statt, man findet aber leicht eine solche Stellung des Photometerkopfes, dass der mittlere Theil bei Verschieben nach der einen Seite heller, beim Verschieben nach der anderen Seite dunkler wird, diejenige Stellung also, bei welcher, wenn man den Photometerkopf von der einen nach der anderen Seite schiebt, ein Umschlagen des Helligkeitsverhältnisses zwischen dem mittleren Theile des Gesichtsfeldes und seiner Umgebung stattfindet.

Die Photometerköpfe nach Lummer und Brodhun können im Ganzen um eine horizontale Achse um 180 Grad gedreht werden, so dass eine etwaige Ungleichseitigkeit des ganzen Apparates unschädlich gemacht werden kann durch Feststellung des Mittels aus der Einstellung des Photometerkopfes in einer Lage und der Einstellung des Apparates nach Drehung von 180 Grad. Auch bei grösserer Ungleichseitigkeit entspricht dieses Mittel immer dem richtigen Verhältnisse der beiden mit einander verglichenen Lichtquellen. Man sollte sich also nie mit der Einstellung in einer Lage des Photometers begnügen, sondern stets eine Drehung des Photometerkopfes vornehmen. Diese ist unbedingt erforderlich namentlich bei verschiedenfarbigen Lichtquellen; es findet hier beim Umdrehen auch ein Wechsel in der Farbe des mittleren Theiles des Gesichtsfeldes und seiner Umgebung statt, und es wird so eine etwa vorhandene Bevorzugung der einen Farbe durch das Auge unschädlich gemacht.

Als Lichteinheit soll überall die Hefnerlampe benutzt werden, und zwar in der von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt beglaubigten Form.

Bei bestehenden Verträgen kann einstweilen noch, wenn es dringend erforderlich erscheint, die deutsche Vereinskerze oder die englische Walrathkerze den Messungen zu Grunde gelegt wurden; doch ist anzurathen, zu den Messungen selbst die Hefnerlampe zu benutzen und dann die Umrechnung des Messungsergebnisses in Kerzen vorzunehmen.

Es ist

1 Hefnerkerze . . . . = 0,83 deutsche Vereinskerze,
" = 0,87 englische Walrathkerze,
1 deutsche Vereinskerze = 1,2 Hefnerkerze,
1 englische Walrathkerze = 1,14 "

Die deutsche Vereinsparaffinkerze soll bei der Messung eine Flamme von 50 mm Höhe haben, gemessen vom Ursprung der Flamme am Dochte bis zu deren Spitze. Um diese Höhe zu erreichen, lässt man die angezündete Kerze ruhig brennen, bis ein gleichmässig mit flüssigem Paraffin angefüllter Teller sich gebildet hat. Durch vorsichtiges Putzen (Schneuzen) des Kerzendochtes bringt man, wenn nöthig, die Flamme auf die Höhe von 50 mm.

Der Verbrauch der Kerze an Paraffin beträgt in diesem Zustande 7,7 g in der Stunde.

Das Messen der Flammenhöhe geschieht mittels des Zirkels oder besser durch das Krüss'sche optische Flammenmaass.

Die englische Walrathkerze (London Standard Sperm Candle) soll eine Flamme von 45 mm Höhe haben, ihr Verbrauch soll ebenfalls 7,7 g (= 120 grains) sein.

Das im Handel befindliche Amylacetat zum Speisen der Hefnerlampe enthält häufig Beimengungen, welche es für photometrische Zwecke unbrauchbar machen. Es ist deshalb nothwendig, das Amylacetat aus einer zuverlässigen Handlung zu beziehen und bei dem Ankaufe anzugeben, dass es für photometrische Zwecke benutzt werden soll.

Auf Veranlassung der Lichtmess-Commission hat sich die chemische Fabrik von C. A. F. Kahlbaum, Berlin SO., Schlesische Strasse, bereit erklärt, Amylacetat zu photometrischen Zwecken in der dafür erforderlichen Reinheit herzustellen.

Zur Vornahme amtlicher Messungen soll die Hefnerlampe an dem einen, der Gasbrenner an dem anderen Ende der Photometerbank aufgestellt werden; eine Aufstellung der Hefnerlampe auf dem beweglichen Schieber ist für amtliche Messungen unstatthaft, sie ist nur bei Messungen zur Betriebscontrolle erlaubt. Nach richtigem Brennen beider Flammen wird mit dem Einstellen des Photometerkopfes begonnen; der Schlitten muss so leicht beweglich sein, dass das Verschieben ohne Störung der Flammen vor sich geht. Der Lummer-Brodhun'sche Photometerkopf wird so lange verschoben, bis der scharf sichtbare kreisrunde Fleck vollständig verschwunden ist oder, bei geringer Verschiebung, ein Umschlag in den Beleuchtungsverhältnissen eintritt. Nunmehr wird an der Scala, wenn nöthig unter Beleuchtung mittels eines kleinen Handspiegels, abgelesen; das Einstellen und Ablesen wird fünfmal in Abständen von je 1 Minute wiederholt. Nach Umdrehen des Photometerkopfes werden weitere fünf Messungen ebenso vorgenommen. Zweckmässig ist es, die erste

Messung nur als Vorprüfung anzunehmen und dann erst zehn Einstellungen vorzunehmen.

Das arithmetische Mittel der zehn Messungen ergibt stets die richtige Zahl für die Leuchtkraft des Gases in Hefnerkerzen, bei Anwendung des vorschriftsmässigen Brennens und des festgesetzten Consums.

Bei jeder Lichtprüfung wird der Druck in Millimetern Wasser am Ausgang des Experimentir-Gasmessers, somit kurz vor dem Brenner, und die Temperatur des Photometerlocals aufgezeichnet.

Bei der grossen Verbreitung des Gasglühlichtes war eine Bestimmung über die Photometrirung desselben von grosser Wichtigkeit; sie wurde ebenfalls von der Lichtmess-Commission gegeben [1]).

Fig. 18.

Der Glühkörper soll eine Länge von 70 mm haben von der Oberkante des Brenners an gerechnet. Der Gasdruck soll zwischen 30 und 40 mm, der Gasverbrauch zwischen 115 und 125 Liter in der Stunde betragen. Der Brenner muss vor der Messung eine halbe Stunde lang gebrannt haben. Die Messung geschieht in zehn um 36 Grad von einander entfernten Richtungen, wobei nicht nur der Brennerkopf, sondern die Düse mit dem Brennerkopf gedreht werden soll. Man bedient sich hierzu eines kleinen drehbaren Aufsatzes (Fig. 18), welcher aus einem feststehenden Conus mit drehbarem Obertheil besteht; letzterer ist zum bequemen Einstellen mit zehn kleinen Handspeichen mit Nummern versehen. Das Mittel aus dem in zehn verschiedenen Richtungen angestellten Messungen ergibt die richtige Leuchtkraft, dabei darf aber die Abweichung der Messung in den einzelnen Stellungen nicht mehr als 10 Hefnerkerzen betragen; bei grösseren Schwankungen ist der Glühkörper wegen schlechter Form zu verwerfen.

1) „Journ. f. Gasbel“, Bd. 42, S. 559 (1899).

Photographische Objective der Rathenower optischen Industrie-Anstalt vorm. Emil Busch, A.-G.

Der im Jahre 1888 verstorbene Begründer dieser Gesellschaft, Emil Busch, welcher sich manches Verdienst um die Photographie erworben hat (u. a. durch die Construction des Pantoskopes, durch seine bekannten Petzval-Objective und älteren Aplanat-Typen), wurde in den letzten Jahren seines Lebens durch andere Aufgaben des vielseitigen Betriebes in Anspruch genommen, so dass in den Leistungen der Firma auf photographischem Gebiete ein längerer Stillstand zu verzeichnen war. Erst nach dem Tode von Emil Busch, zu Anfang der neunziger Jahre, als sich inzwischen die Marktlage für photographische Objective bedeutend geändert und erweitert hatte, wurde seitens der Leitung der Gesellschaft diesem Zweige der Fabrikation wieder erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet, und unter Verwendung der inzwischen in Jena erschmolzenen neuen Glassorten entstanden die modernen, kurz gebauten Aplanat-Typen nach den Berechnungen des verstorbenen Ingenieurs C. Moser in Berlin, die sich bald als Rapid-Aplanate Serie D, *f*/8, Detectiv-Aplanate *f*/6, Portrait-Aplanate *f*/6 etc. besten Ruf und ein weitverbreitetes Absatzfeld gewinnen und sichern konnten.

Fig. 19. Rapidaplanat Nr. 2, *f*/8, mit Bausch & Lomb's Momentverschluss. Natürl. Grösse.

Von den ersteren beiden Serien, die neuerdings auch mit Bausch & Lomb's Momentverschluss (Fig. 19) und ebenso in Krügener'schen Patronen-Flachcameras in den Handel kommen, ist, als ein Universal-Instrument für den Amateur-

Photographen, das Rapid-Aplanat No. 2 für 13 × 18 Platten, mit Irisblenden, zum Preise von Mk. 27,50 als besonders geeignet und preiswerth zu bezeichnen.

Die Detectiv-Aplanate *f*/6 bis 7 erfreuen sich bei den Amateuren grosser Beliebtheit für Momentaufnahmen; sie werden in zwei Fassungen als Modell A und Modell B gefertigt. Das Modell B (Fig. 20) gestattet eine Einstellung mittels Schneckenganges und ist daher für Cameras mit festem Abstande zwischen Objectivbrett und Mattscheibe verwendbar, während

Fig. 20. Detektiv-Aplanat Mod. B, Nr. 2, *f*/6. Natürl. Grösse.

Modell A (Fig. 21) sich nur an Cameras mit ausziehbaren Balgen verwenden lässt. Sie finden vielfach Anwendung für Stereoskop-Aufnahmen und werden zu solchen Zwecken auch, auf Metallplatte paarweise montirt, mit identischen Brennweiten und Irisblenden-Oeffnungen und mit gemeinsamer Einstellvorrichtung für Irisblende und Entfernung geliefert.

Die Portrait-Aplanate *f*/6 (Fig. 22) mit einem Bildwinkel von 65 Grad sind für Atelier-Aufnahmen bestimmt, und erfreut sich von ihnen No. 4 mit 35 cm äquivalenter Brennweite zum Preise von Mk. 84 einer besonderen Nachfrage; sowohl Einzelaufnahmen als Gruppen gelingen mit den Instrumenten vorzüglich, und der Firma liegen Anerkennungen von ersten

Fachphotographen vor. Bei dieser Gelegenheit sei darauf aufmerksam gemacht, dass bei den Rapid- und Portrait-

Fig 21 Detectiv-Aplanat, Mod. A, f/6, Nr. 2. Natürl. Grösse.

Fig. 22. Portrait-Aplanat, Nr. 2, f/6. 1/2 natürl. Grösse.

Fig. 23. Weitwinkel-Aplanat, Serie C, Nr. 1, f/15 Natürl. Grösse.

Fig. 24. Periplanat, Modell O, Nr. 1, f/9 Natürl. Grösse.

Aplanaten der Ring zum Stellen der Irisblende nicht lose auf den Körper gepasst ist, sondern auf einem sehr feinen Gewinde gleitet, so dass einmal ein äusserst leichtes und

sicheres Arbeiten der Blende erzielt ist, ferner aber auch ein Eindringen von Licht an dieser Stelle absolut vermieden ist.

Kurz erwähnt seien die Weitwinkel-Aplanate Serie C, *f*/15 (Fig. 23) mit einem Bildwinkel von 100 bis 105 Grad, welche infolge des geringen Abstandes zwischen den Linsen nur mit Rotationsblenden geliefert werden.

Als ein billiges Objectiv für Anfänger sei das Periplanat (Fig. 24 und 25) genannt; dasselbe besteht aus einer Meniscuslinse als Vorderglied und einer gekitteten Linse als Hinterglied

Fig. 25. Periplanat, Modell M, Nr. 2, *f*/9. Natürl. Grösse.

und wird mit und ohne Sonnenblende gefertigt. Preis mit Irisblende für Platte 9 × 12 Mk. 17,50, für Platte 13 × 18 Mk. 20.

Nicht unerwähnt mag der neuerdings erschienene Aplanatsatz bleiben, welcher in den Modellen E (Fig. 26) und St erzeugt wird; ersterer vereinigt die Eigenschaften der Rapid-Aplanate No. 1, 2 und 3 in sich; letzterer besteht aus den gleichen Linsen, denen jedoch anstatt eines Körpers deren zwei und zwei Camera-Ringe beigegeben sind; es werden neun Combinationen ermöglicht, von denen sich drei doppelt herstellen lassen; diese doppelt herstellbaren Combinationen ermöglichen somit die Verwendung für Stereoskop-Zwecke; als die für diese Zwecke geeignetste Combination kommt die mit 17 cm äqui-

valenter Brennweite in Betracht. Die Möglichkeit der Herstellung dieses Stereoskop-Satzes zeugt von dem hohen Grad der Präcision, mit welchem sowohl Linsen wie Körper hergestellt sein müssen, um dem beliebigen Umwechseln untereinander für Stereoskop-Zwecke zu entsprechen.

Alle Aplanate sind mit einheitlichen Gewinden versehen, den von der Royal Photographic Society of Great-Britain eingeführten Normalgewinden; auch werden Zwischenringe

Fig. 26. Aplanatsatz, Modell E, *f*/8.

zu diesen Gewinden geliefert; man ist daher in der Lage, mit einem Objectiv-Brette, welches den Camera-Ring des grössten der verwendeten Objective trägt, auszukommen, indem man alle kleineren Objective unter Verwendung der entsprechenden Zwischenringe lichtdicht und in richtiger Lage daran befestigen kann, und zwar nicht nur Objective der Rathenower optischen Industrie-Anstalt vorm. Emil Busch, A.-G., sondern ebenso Objective anderer Firmen, welche diese Normalgewinde eingeführt haben.

Unter dem Namen „Triachromat“ wurde im vergangenen Jahre eine Landschaftslinse, bestehend aus drei mit einander verkitteten einfachen Linsen herausgegeben (Fig. 27), weniger als directe Neuheit, denn es ist nach

Dallmeyer'schem Typus construirt, als vielmehr, um die Objectivtypen nach dieser Richtung hin zu ergänzen.

Die Triachromate sind specielle Landschafts-Objective mit einer guten Tiefe, feinen Schärfe und geringer Verzeichnung. Ein Unterschied gegenüber den gewöhnlichen Landschaftslinsen besteht darin, dass der Abstand der beiden anastigmatischen Bildflächen von einander bei gleichem Bildwinkel beim Triachromat bedeutend geringer ist, als bei diesen. Nachstehende Curven mögen dies veranschaulichen. Mit einem Triachromat und einer gewöhnlichen, aus einer Biconcav- und

Fig 27. Triachromat Nr. 3, *f*/12. 1/2 natürl. Grösse.

einer Biconvexlinse bestehenden Landschaftslinse von gleicher Brennweite und gleichem Oeffnungsverhältnisse wurden von gleichem Standpunkte aus Aufnahmen von einem, aus horizontalen und vertikalen Linien bestehenden Liniensystem gemacht, nach der in früheren Jahrgängen beschriebenen, von Steinheil angewendeten Methode; bei dieser steht die Platte nicht senkrecht zur optischen Achse, sondern ist unter einem Winkel von 75 Grad gegen dieselbe geneigt; die Platte schneidet also die beiden anastigmatischen Bildflächen in zwei Curven. Auf den so erhaltenen zwei Platten wurden nun die schärfsten Punkte der vertikalen Linien und die schärfsten Punkte der horizontalen Linien je untereinander verbunden, und man erhält so die zwei vorerwähnten Schnittcurven. Da es uns hier nur auf einen relativen Vergleich ankommt, sind

die Curven direct in verkleinertem Maassstabe wiedergegeben (Fig. 28) a. vom Triachromat, b. von der gewöhnlichen zweifachen Landschaftslinse. Die ausgezogene Curve gibt den Schnitt mit der Bildfläche der sagittalen, die gestrichelte den Schnitt mit der Bildfläche der meridionalen Strahlen wieder. Einen directen Vergleich in Bezug auf die Einstelldifferenzen im Verhältnisse zu ähnlichen, an anderen Orten gegebenen Curven gestatten die hier wiedergegebenen Curven nicht; zu solchem Zwecke müssten vielmehr die von Steinheil angegebenen Reductionen vorgenommen werden.

a Axe 0 5° 10° 15° 20° 25°

b Axe 0 5° 10° 15° 20° 25°

Curven vom Triachromat. Curven von der einfachen Landschaftslinse.

Fig. 28.

Triachromate mit dem Oeffnungsverhältnisse f 12 und einem Bildwinkel von ca. 65 Grad werden in vier verschiedenen Grössen hergestellt.

Brennweite		Linsendurchmesser	Normalplatte	Mark
No. 1	13 cm	35 mm	9 × 12	21.—
„ 2	18 „	42 „	13 × 18	32.—
„ 3	24 „	52 „	18 × 24	39.—
„ 4	30 „	64 „	24 × 30	54.—

Ueber Projections-Einrichtungen.

Von der Rathenower optischen Industrie-Anstalt vorm. Emil Busch, A.-G.

Zur Projection ist im Allgemeinen erforderlich:

a) Eine Lichtquelle } zur Beleuchtung des zu projicirenden
b) ein Condensor } Objectes;

c) ein Objectiv, welches von dem zu projicirenden Objecte ein Bild erzeugt;

d) ein Schirm, welcher das Bild auffängt.

a, b und c werden meist fest und derartig miteinander verbunden, dass nur aus der Objectivöffnung Licht austritt. Diese Verbindung stellt dann den Projectionsapparat dar.

Als leitende Grundsätze bei der Zusammensetzung eines Projectionsapparates dienen folgende:

1. Die Lichtquelle habe eine möglichst geringe Flächen- und Tiefenausdehnung und sei möglichst intensiv.

2. Der Condensor erzeuge in der Blendenebene des Objectives (bezw. in dessen erstem Hauptpunkte) ein Bild der Lichtquelle.

3. Der Durchmesser des Condensors soll, wenn es sich darum handelt, ein Plattenformat bis in die Ecken gleichmässig zu beleuchten, etwa ein Zehntel grösser sein, als die Diagonale der betreffenden Platte.

4. Die Linse des Condensors, welche der zu projicirenden Platte zugekehrt ist, soll für photographische Vergrösserungen möglichst frei sein von Bläschen und Schlieren. Am zweckmässigsten ist ihre Brennweite etwas grösser, als die des zur Verwendung kommenden Objectives zu wählen.

5. Triple-Condensoren mit gleichem Linsendurchmesser und gleicher Brennweite, wie solche aus zwei Linsen, haben keinen wesentlichen Vorteil vor diesen.

6. Triple-Condensoren, welche bei gleichem Linsendurchmesser eine kürzere Brennweite haben, als solche aus zwei Linsen, sind bei möglichst punktförmiger Lichtquelle (elektrisches Licht u. s. w.) immer vorzuziehen, da sie eine grössere Apertur haben, die Lichtquelle näher an dieselben herankommt, und sie infolgedessen, je nach den Verhältnissen, zwei- bis fünfmal mehr Licht aufnehmen, resp. abgeben können, als jene (Fig. 29). Bei ausgedehnteren Lichtquellen (Auerlampen u. s. w.) tritt dieser Vortheil nur hervor bei Objectivbrennweiten, bezw. Objectweiten von solchen Längen, für welche das reelle, vom Condensor erzeugte Bild der Lichtquelle, welches im ersten Hauptpunkte des Objectives liegen muss, nicht allzusehr von der natürlichen Grösse abweicht; infolge der kürzeren Brennweite der Triple-Condensoren wird andernfalls leicht das Bild der Lichtquelle grösser als die Blendenöffnung des Objectives, so dass nicht mehr alles Licht, welches der Condensor aufnimmt, zur Wirkung kommt, und unter Umständen so der Triple-Condensor ein dunkleres Bild geben kann, als der aus zwei Linsen gebildete. Um eventuell diesem Vorkommnisse begegnen zu können, ist es von Vortheil, dass man in solchen Fällen die Meniscuslinsen leicht entfernen

und dann mit dem zweilinsigen Condensor arbeiten kann; dieser Fall kann z. B. sehr leicht eintreten bei Verwendung von Objectiven verschiedener Brennweiten mit einem und demselben Condensor.

7. Die beste Gesammtanordnung ist unter Berücksichtigung aller anderen Punkte diejenige, bei welcher das Licht den Condensor zwischen den Linsen parallel mit der Achse durchsetzt, da so störende Reflexe, von den Seitenflächen der Condensoren herrühend, vermieden werden und im Condensor selbst kein Licht verloren geht, mit Ausnahme des Verlustes, den die Absorption des Glases bedingt, und welcher sehr gering ist.

Fig. 29. L = Lichtquelle, α = Oeffnungswinkel.

8. Die Brennweite des Objectives wählt man nach der geforderten Vergrösserung und den gegebenen Raumverhältnissen.

9. Das Objectiv soll möglichst lichtstark sein; einmal um die grösstmögliche Helligkeit zu erreichen, anderseits ist bei grosser Lichtstärke die Tiefe nur gering, und es werden daher weniger leicht andere Objecte als die Platte mit dieser gleichzeitig abgebildet, wie Staubtheile auf den Condensorlinsenflächen oder etwaige kleine Unreinheiten in diesen.

10. Als zweckmässigste Vergrösserung für Diapositive soll die 30malige im allgemeinen nicht überschritten werden. Verwendet man Objective unsymmetrischer Construction, wie z. B. Petzval-Objective, so ist es zweckmässig für den Fall der Vergrösserung, dass man dem zu vergrössernden Objecte

die Seite des Objectives zukehrt, welche bei der Aufnahme der Platte zugekehrt ist; umgekehrt, will man verkleinern, kehrt man dem zu verkleinernden Objecte die Seite zu, welche bei der Aufnahme nach aussen gekehrt ist.

11. Die Lichtquelle, die Achse des Condensors und die des Objectives sollen in einer Linie, und die Fläche des Schirmes senkrecht zu dieser Linie liegen.

12. Die Einstellung geschehe so, dass man zunächst die Platte in den Bildhalter bringt; nachdem die Lichtquelle in Function gesetzt ist, verschiebt man nun das Objectiv gegen

Fig. 30. Centrirung der Lichtquelle.

die Platte so lange, bis ein scharfes Bilde auf dem Schirme entsteht; darauf entfernt man die Platte und regulirt nun den Abstand und die Lage der Lichtquelle gegen den Condensor so, dass ein gleichmässig heller Lichtkreis auf dem Schirme entsteht (Fig. 30 *h*).

Fig. 30 zeigt verschiedene, durch unrichtige Centrirung der Lichtquelle bedingte Schatten-Erscheinungen im projicirten Lichtkreise. Es entsteht *a* und *b* dadurch, dass die Lichtquelle zu nahe am Condensor, *c*, dass sie zu weit von demselben absteht; bei *d* ist die Lampe zu weit nach rechts, bei *e* zu weit nach links, bei *f* ist sie zu niedrig, bei *g* zu hoch angebracht, und bei *h* steht sie richtig.

13. Zeigt der Lichtkreis Farbensäume, so ist der Bildwinkel des Objectives zu gross und der Rand des Condensors

wird mitprojicirt. Man bringe dann vor dem Condensor einen lichtundurchlässigen Rahmen an, dessen Oeffnung der Grösse der zu projicirenden Platte entspricht, und welcher die Randstrahlen des Condensors vom Objective abhält; oder man wende ein Objectiv an, welches bei gleicher Brennweite nur einen Bildwinkel δ hat (Fig. 31).

Fig. 31. L = Lichtquelle, C = Condensor, D = Platte (Diapositiv), Bl = Plattenträger als Blendenebene ausgebildet, O = Objektiv, o = Objektweite, b = Bildweite, α = thatsächlicher Bildwinkel des Objektives, δ = erforderlicher Bildwinkel, um ein Bildfeld ohne Farbensaum zu erhalten, S = Schirm, Bc = Bildkreis = Bild des Randes der Condensorfassung, Bd = Bildkreis = Bild des Randes der Blendenebene Bl.

14. Man beachte die durch Reflexion des Lichtes an den Condensorflächen auftretenden Spiegelbilder und vermeide einen durch etwaige Mitprojection derselben entstehenden

Fig. 32. L = Lichtquelle; I II III IV = Flächen der Condensorlinsen; 1 bis 8 = Lage der Spiegelbilder.

störenden Einfluss auf die gleichmässige Beleuchtung des Feldes; ein solcher kann bei photographischen Vergrösserungen leicht auftreten, während er bei gewöhnlicher Projection kaum ins Gewicht fällt.

Sieht man bei einer Anordnung wie Fig. 32 in Richtung A, gewahrt man die Spiegelbilder 4, 2, 3, 1, sieht man

in Richtung *B*, gewahrt man 6, 7, 8, 5. Die Bilder 1, 3 und 5 sind virtuell und aufrecht; die übrigen sind reelle Spiegelbilder, verkleinert, umgekehrt und relativ, d. h. man erblickt sie

Fig. 33. Condensorfassung mit Revolververschluss (offen); D. R. G.-M. 142906.

immer dort, wo die jeweilige Sehrichtung des Auges die zugehörige Brennfläche tangirt. (Die Orte in der Figur deuten die Spitzen der betreffenden Brennflächen an, an deren Stelle man die reellen Bilder leicht durch Auffangen auf einem Stückchen durchscheinenden Papiers sichtbar machen kann.)

Fig. 34. Condensorfassung mit Revolververschluss (geschlossen); D. R. G.-M. 142906.

Störend bemerkbar machen kann sich eventuell Bild 6, herrührend von der an Fläche IV einmal und an Fläche III zum zweiten Male reflectirten Strahlen; und Bild 7 herrührend von den an Fläche IV einmal, und an Fläche II zum zweiten Male reflectirten Strahlen; will man den störenden Einfluss dieser Spiegelbilder auf die gleichmässige Beleuchtung des Feldes vermeiden, muss man Objectiv und Object so an-

ordnen, dass diese Spiegelbilder ausserhalb der Abbildungssphäre zu liegen kommen; sollte der schädliche Einfluss allein von Bild Nr. 7 herrühren, so kann man sich bei solchen Condensoren, deren Linsen gegeneinander verschiebbar sind, dadurch helfen, dass man den Abstand der Linsen von einander ändert; die Lage des Bildes 6 ist jedoch von dem gegenseitigen Abstand der Condensorlinsen unabhängig.

Diese Ausführungen stellt die Rathenower optische Industrie-Anstalt vorm. Emil Busch, A.-G., ihrem im Herbste 1900 herausgegebenen Kataloge über Zubehör zu Projectionseinrichtungen voran; derselbe enthält u. a. Projections-Objective nach Petzval, einen Projectionssatz, bestehend aus einer Auswechselfassung und sechs Cylinderobjectiven verschiedener Brennweiten, einem Kopfe mit aufklappbarem Deckel und Spalt zur Aufnahme farbiger Gläser und einem Satz von sechsfarbigen Folien in Glas gefasst im Etui; dieser Projectionssatz wird entweder zusammen in polirtem Holzkasten geliefert, oder die Theile werden einzeln abgegeben; Projectionsobjective in derselben Form für Kinematographen u. s. w., Condensoren in geschwärzter Weissblechfassung, in geschraubter Messingfassung und in einer neuartigen Fassung aus Messing mit Revolververschluss (Fig. 33 und 34); dieser Verschluss hat gegen die geschraubten Fassungen einen grossen Vortheil. Letztere, namentlich die grösseren Dimensionen, machen, wenn sie zwecks Reinigung einmal aus einander genommen sind, nicht nur dem Fachmanne, der mit Gewinden umzugehen versteht, sondern noch mehr dem Laien grosse Schwierigkeiten, wenn er versucht, sie wieder zusammenzuschrauben; es wird ihm dies immer erst nach längerem, vergeblichem Bemühen gelingen; bei dem der Firma durch Gebrauchsmuster geschützten Revolververschluss für Condensoren genügen zwei Handbewegungen, ein leichtes Drehen und das Abheben des Deckels.

Fig. 35. Triple-Condensor mit Revolververschluss: D. R. G.-M. 142906.

um den Verschluss zu öffnen, und die Manipulation in umgekehrter Reihenfolge verschliesst den Condensor leicht und sicher.

Dreifache Condensoren (Fig. 35) werden mit dem gleichen Verschluss geliefert; auch ist die Meniscuslinse in derselben Weise befestigt und kann leicht entfernt werden (siehe oben Punkt 6). Bemerkt werden mag noch, dass die Handhaben des Verschlusses für die Meniscuslinse (siehe Fig. 35) nicht über den Durchmesser des mittleren Theiles der Fassung vorstehen, so dass sie also kein Hinderniss bilden beim Einschieben des Condensors in eine Oeffnung vom Durchmesser des mittleren Theiles der Fassung.

Ueber Goldbäder für Celloïdinpapier.

Von der Dr. Kurz'schen Fabrik photographischer Papiere in Wernigerode.

Nach unseren Erfahrungen bietet das getrennte Goldbad beim Verarbeiten unseres glänzenden Celloïdinpapieres gegenüber dem gemischten Tonfixirbade insofern Vortheile, als das getrennte Goldbad in der Hand des mit weniger Sorgfalt arbeitenden Operateurs leichter haltbare Resultate liefert, als das combinirte Bad. Wird letzteres durch zu häufigen, resp. zu ausgiebigen Gebrauch an Gold und Fixiernatron erschöpft, so kann bei den in einem derartigen Bade behandelten Abdrücken eine ausgiebige Vergoldung und Fixage nicht eintreten, somit auch von einer Haltbarkeit keine Rede sein. Es werden sich an solchen Bildern bald gelbe Flecke zeigen, und der ursprüngliche Vergoldungston wird in kurzer Zeit zu einer hässlich gelben Farbe ausbleichen. Dieses hat man bei den getrennten Bädern nicht zu befürchten, da im Goldbade die Ausnutzung an Gold sich sofort dadurch bemerkbar macht, dass die Copien schlecht oder gar nicht tonen. Das Fixirbad kann stets frisch benutzt werden, so dass die Abdrücke genügend ausfixiren können. Dies wäre der Vortheil dieses Bades, und gehen wir jetzt zu dessen Nachtheilen über. Dieselben bestehen erstens in der umständlichen Behandlungsweise, zweitens darin, dass bei älteren, resp. länger und schlecht (zumal in der Wärme) gelagerten Celloïdinpapieren die Vergoldung durch Verhornung der Schicht mit gewissen Schwierigkeiten verknüpft ist. Die verhornte Emulsionsschicht setzt dem Eindringen des Wassers und des Goldbades Widerstand entgegen, so dass beide Processe ungleichmässig verlaufen.

Kommen die Drucke nun in das Fixirbad, so resultiren zum Schlusse fleckige Bilder, die als unbrauchbar zu betrachten sind.

Mit diesem Uebelstande hat man beim combinirten Bade auch bei dem ältesten Papiere nicht zu kämpfen. Bei diesem Verfahren setzt die Fixage vor dem Vergolden ein. Durch die hierdurch bedingte Lösung der überschüssigen und unbelichteten Silbersalze wird die verhornte Emulsionsschicht in gewisser Weise gelockert und lässt das Bad eindringen, so dass stets gleichmässige und schöne Resultate erzielt werden. Unsere Versuche auf Papier mit verhärteter Emulsionsschicht für das getrennte Tonbad wieder brauchbar zu machen, waren von Erfolg begleitet. Sobald nämlich als erstes Bad ein 30- bis 40procentiges Spiritusbad verwendet wird (dieses Vorbad können wir auch bei frischem Celloïdinpapier sehr empfehlen, da die Vergoldung erleichtert wird), so wird die Celloïdinschicht wieder geschmeidig gemacht und gelockert, das Wässern, Golden und Fixiren verläuft schön und gleichmässig. Es ist aber sehr darauf zu achten, dass die Copien im Spiritusbade recht gut bei steter Hin- und Herbewegung eingeweicht und bei der nachfolgenden Wässerung ebenfalls sehr gut in Bewegung erhalten werden. Die Celloïdinschicht hat nach dem Verlassen des Spiritusbades das Bestreben, das Wasser abzustossen, und kann die Wässerung nur dann normal verlaufen, wenn für fleissige Bewegung und gutes Einweichen der Copien in Wasser Sorge getragen wird. Auch im Gold- und Fixirbade müssen die Copien gut hin- und herbewegt werden, damit ein festes Uebereinanderlegen der Copien vermieden wird.

Wir machten mit Jahre alten Papieren Versuche, die sämmtlich befriedigende Resultate ergaben. Zum Schlusse bemerken wir noch, dass man mit dem Goldfixirbade bei sachgemässer Benutzung desselben ebenso haltbare und schöne Resultate erhält, wie mit dem getrennten Tonbade. Die Zusammensetzung des Tonfixirbades ist folgende:

Destillirtes Wasser	2 Liter,
unterschwefligsaures Natron . .	500 g,

nach dessen Lösung fügt man hinzu:

Rhodanammonium	55 g,
pulverisirten Alaun	15 „
Citronensäure	15 „
essigsaures Blei	20 „
salpetersaures Blei	20 „

Dieser Lösung werden 150 ccm Chlorgoldlösung 1 : 200 hinzugefügt.

Das Bad ist nach vier bis fünf Tagen gebrauchsfertig.

Es ist als erste Regel beim Tonen zu beachten, dass die Copien eine reichliche Vergoldung, Fixage und Wässerung erfahren. Werden alle diese Bedingungen erfüllt, so wird die Haltbarkeit der Bilder sich auf lange Zeit erstrecken.

Ueber ein anastigmatisches Objectiv ohne secundäres Spectrum (Apochromat-Collinear).

Von Dr. H. Harting, Director der Optischen Anstalt Voigtländer & Sohn, A.-G., Braunschweig.

Die ausserordentlich hohen Ansprüche, welche die Reproductionstechnik der Neuzeit, d. h. der letzten Jahre, an die photographische Optik stellt, haben mich zu einer theilweisen Umarbeitung des Objectivtypus geführt, der unter dem Namen „Collinear“ allgemein bekannt geworden ist und infolge seiner grossen Leistungsfähigkeit eine weitgehende Verbreitung gefunden hat.

Diese Veränderung, welche das Collinear erfahren hat, bezieht sich auf seine chromatische Correction, und zwar in Hinsicht auf Beseitigung des secundären Spectrums.

Für alle die Zweige der Reproductionstechnik, bei welchen mit verschiedenfarbigem Lichte mehr als zwei Aufnahmen desselben Gegenstandes zu machen sind, die späterhin zusammen zur Verwendung kommen, ist ein Objectiv von grossem Nutzen, welches verschiedenfarbige Bilder an derselben Stelle des Raumes und gleich gross entwirft. Ein derartiges apochromatisches Objectiv, das für drei Strahlen chromatische Correction besitzt, vereinigt bis auf einen, in der photographischen Praxis absolut unmerklichen Rest die Strahlen aller Farben. Diese Bedingung ist bei dem Apochromat-Collinear so gut erfüllt, dass von einer Einstellungsdifferenz zwischen Roth, Grün und Blau nichts zu merken ist.

Wie die Optik lehrt, tritt dann bei einem optischen Systeme Apochromasie ein, wenn sich die Dispersionen aller Gläser, aus denen das System besteht, proportional zu einander ändern; die Abweichung von der Proportionalität der einzelnen Farbenzerstreuungen ist massgebend für den vorhandenen Rest des secundären Spectrums. Die partiellen Dispersionen:

$$\frac{n_D - n_C}{n_F - n_C}, \quad \frac{n_F - n_D}{n_F - n_C}, \quad \frac{n_{G'} - n_F}{n_F - n_C}$$

müssen also gleich sein.

Nun enthält das Collinear drei verschiedene Glassorten, deren partielle Dispersionen die folgenden sind:

	$\frac{n_D - n_C}{n_F - n_C}$	$\frac{n_F - n_D}{n_F - n_C}$	$\frac{n_{G'} - n_F}{n_F - n_C}$
Baryum Crown . .	0,294	0,706	0,571
Crown	0,294	0,706	0,576
Flint	0,294	0,706	0,576

Hieraus folgt, dass wegen der vollkommenen Uebereinstimmung der partiellen Dispersionen zwischen den Fraunhofer'schen Linien C und F zunächst die rothen, gelben und blaugrünen Strahlen vereinigt werden, ferner, dass eine kleine Differenz von etwa zwei bis drei Einheiten der dritten Decimale zwischen der partiellen Dispersion des Crown- und der des Flintglases besteht, eine Nichtüberstimmung, die aber ohne jede Bedeutung für die Praxis ist und sich durch keine experimentellen Untersuchungen nachweisen lässt.

Die Wirkung dieser wesentlich besseren Strahlenvereinigung äussert sich in einer auffallenden Präcision des Bildes, die sich besonders bei Einstellung auf Strichzeichnungen geltend macht, und in dem Fernbleiben jeglicher Ueberstrahlung. Da die Achromasie ferner nicht nur für die aktinischen, vielmehr auch für die visuell wirksamen Strahlen hergestellt ist, lässt sich dieses Collinear sehr gut als Fernrohrobjectiv benutzen. Auch bei einer derartigen Beobachtung zeigt sich deutlich das Fehlen des secundären Spectrums. Wie bekannt, treten an den Umrissen eines von einem gewöhnlichen Achromaten entworfenen Bildes ausserhalb des Focus apfelgrüne, bezw. purpurrothe Farbensäume auf, die von dem secundären Spectrum herrühren. Von diesen Farbensäumen sieht man bei der Beobachtung mittels eines als Fernrohrobjectiv benutzten Collineares nichts, vielmehr bleiben die Conturen eines für derartige Prüfungen sehr empfindlichen Gegenstandes, z. B. eines russigen Kamins, ausserhalb des Focus vollkommen farblos.

Einen weiteren Beweis von der Güte des Objectives liefert die Vogel'sche Probe. Hält man ein Prisma mit gerader Durchsicht und möglichst starker Dispersion vor das Ocular eines auf einen leuchtenden Punkt scharf eingestellten Fernrohres, so erscheint der Punkt zu einem kleinen Spectrum ausgezogen und verbreitert, das innerhalb der Farbengebiete zusammengeschnürt ist, für welche bei der vorhandenen Einstellung chromatische Strahlenvereinigung besteht, falls man

von dem Farbenfehler des Oculars und des Auges absieht. Ist das Objectiv in gewöhnlicher Weise für visuelle Beobachtung achromatisiert, so ist das Spectrum ungefähr bei C und F zusammengeschnürt, während seine Breite in den zwischenliegenden Theilen von der Grösse des secundären Spectrums abhängt. Anders dagegen bei einem Apochromaten. Hier erstreckt sich die Einschnürung über das ganze sichtbare Spectrum, d. h. dieses besteht aus einer feinen Linie. Genau die nämliche Erscheinung zeigt sich bei dem Apochromat-Collinear, wenn es, wie gesagt, als Fernrohrobjectiv benutzt wird. Damit ist der Beweis für die verbesserte chromatische Correction des Objectives geliefert.

Da in den meisten der Fälle, in denen das Objectiv zweckmässigerweise Anwendung finden wird, die volle Oeffnung nicht ausgenutzt wird, sondern sogar beträchtliche Abblendung eintritt, habe ich dem Systeme das Oeffnungsverhältniss 1:9 gegeben. Die sphärischen Aberrationen sind so ausgeglichen, dass Correctur in Bezug auf diese Fehler ungefähr für die hellblauen Strahlen der Linie F eintritt; hier sind die sphärischen Zwischenfehler so vertheilt, dass einer Untercorrection in der Mitte von 0,2 mm eine Uebercorrection am Rande von 0,1 mm gegenübersteht, falls wir dem Objective eine Brennweite von 100 mm zuertheilen. Die chromatische Differenz der sphärischen Aberrationen beträgt dann zwischen D und G' 0,3 mm, zwischen C und G' 0,4 mm; ferner werden die in einer Höhe von 4 mm über der Achse auffallenden Strahlen der Linien C, D, F und G' in einem Punkte vereinigt.

Der Gang der Sinusbedingung stimmt fast vollständig mit dem der axialen sphärischen Aberration überein, wodurch also auch sphärische Correction ausserhalb der Achse garantirt ist. Was nun die Correction des Anastigmatismus und der Bildfeldwölbung anbelangt, so sind die Abweichungen der anastigmatischen Bildflächen von der Einstellebene sehr klein. Für ein auf eine Brennweite von 100 mm reduciertes Apochromat-Collinear beträgt die anastigmatische Differenz, gemessen durch die axiale Projection des Abstandes der sagittalen und tangentialen Bildpunkte, bis zu einer objectseitigen Neigung der Hauptstrahlen der schiefen Büschel von 22 Grad weniger als 1 mm; innerhalb dieses Winkels entfernt sich eine in der Mitte zwischen den beiden anastigmatischen Bildflächen liegende Fläche nur um 1 mm von der Einstellebene. Bei einer Hauptstrahlneigung von 25 Grad wird die astigmatische Differenz 1,7 mm, während die Wölbung der mittleren Fläche gegen das Objectiv zu 0,3 mm beträgt. Der Astigmatismus

ist für eine objectseitige Hauptstrahlneigung von 16 Grad aufgehoben. In sehr guter Uebereinstimmung mit diesen rein theoretisch gefundenen Resultaten ergibt die praktische Prüfung, dass das Objectiv bei einer Brennweite von 60 cm und voller Oeffnung eine Platte 30 × 40 cm absolut strichscharf auszeichnet, während man durch Abblendung bis zu einer Bildgrösse 50 × 60 cm kommen kann. Innerhalb der angegebenen Grenze ist die Schärfe eine vollkommen gleichmässige, und die Einstellung auf ein horizontales und vertikales Liniennetz stets die gleiche. Die Verzeichnung ist bei den Probeaufnahmen nicht zu constatiren gewesen; Blendendifferenz ist nicht vorhanden.

Die Optische Anstalt Voigtländer & Sohn, A.-G., Braunschweig, fertigt diese verbesserten Collineare ohne secundäres Spectrum in drei verschiedenen Grössen an, nämlich mit den Brennweiten 42, 60 und 80 cm, und empfiehlt sie für Reproductionen bis zu den Grössen: 40 × 50, 50 × 60 und 60 × 70 cm.

Zum Schlusse möchte ich noch auf die Wichtigkeit hinweisen, welche die Construction derartiger apochromatischer Objective für die Astrophotographie besitzt, wie es sich auf das Deutlichste aus den Untersuchungen ergibt, die unter Anderen Prof. Dr Max Wolf in Heidelberg angestellt hat.

Der Hypergon-Doppel-Anastigmat

Von P. Baltin in Steglitz.

Die optische Anstalt von C. P. Goerz bringt zur Wende des Jahrhunderts eine bemerkenswerthe Neuigkeit auf den Markt, ein von E. von Höegh gerechnetes Objectiv mit einem Bildwinkel von 135 bis 140 Grad (Fig. 36).

Um eine Vorstellung von der Bedeutung dieses Winkels zu gewinnen, muss man sich das daraus resultirende Verhältniss zwischen Brennweite und Plattengrösse — im Vergleiche zu den bisher bekannten Weitwinkeln — vergegenwärtigen. Nimmt man für letztere als Aeusserstes einen Winkel von 110 Grad an, so beträgt der Bildkreisdurchmesser noch nicht das Dreifache der Brennweite, und für die Praxis kommen in Ansehung der üblichen Plattenformate höchstens solche in Betracht, deren längste Seite gleich der doppelten Brennweite ist, also z. B. für $f = 6$ cm die Platte 9 × 12 cm.

Vergleichen wir damit das neue Goerz'sche Instrument, so zeigt sich, dass der Bildkreisdurchmesser bei demselben

über das Fünffache der Brennweite beträgt, und dass die längste Plattenseite das Vierfache derselben erreichen kann. Das als Beispiel angenommene Objectiv von 6 cm Brennweite deckt also die Platte 18 × 24 cm!

Dass ein Bedürfniss nach einem derartigen Objective vorliegt, beweisen die zahllosen Anfragen und Vorbestellungen, welche der Firma seit dem ersten Bekanntwerden der neuen Construction zugegangen sind und die Annahme rechtfertigen, dass besonders auf dem Gebiete der Architektur-, Innen- und photogrammetrischen Aufnahmen das Arbeitsfeld eine wesentliche Erweiterung erfahren wird.

Goerz' Hypergon-Doppel-Anastigmat ist ein symmetrisch gebautes, astigmatisch vollkommen corrigirtes System und trägt deshalb mit Recht die Bezeichnung „Doppel-Anastigmat", wenn es auch natürlich in seinen Eigenschaften von dem bekannten Typus des lichtstarken Doppel-Anastigmaten sehr abweicht.

Die einzelnen Linsen desselben sind halbkugelig und können ihrer Form wegen und um die Möglichkeit des grossen Winkels nicht auszuschliessen, sphärisch und chromatisch nicht corrigirt werden. Man ist deshalb, wie ja auch bei den bisher bekannten Weitwinkelobjectiven, gezwungen, mit kleinen Blenden zu arbeiten und die chromatische Abweichung in irgend einer Art zu eliminiren.

Fig. 36.

Zahlreiche praktische Versuche ergaben, dass als grösstes Oeffnungsverhältniss sich $f/20$ empfahl, und dass es (wenigstens bei den kleineren Nummern bis zu 9 cm Brennweite) nicht rathsam ist, unter $f/30$ hinunter zu gehen, weil bei weiter gehender Abblendung durch am Rande auftretende Diffractionserscheinungen das Bild eher verschlechtert als verbessert wird.

Im Uebrigen ist die astigmatische Ebnung des Bildfeldes eine so vollkommene, dass die Verkleinerung der Blende

überhaupt nur den Zweck verfolgen kann, die Fehler der sphärischen Abweichung zum Verschwinden zu bringen.

Für die Beseitigung der chromatischen Abweichung ergibt sich bei der Anwendung der oben besprochenen Blendenöffnungen eine sehr einfache Arbeitsweise, welche eine Correctur derselben durch Verschieben des Objectives oder des Mattscheibenrahmens nach der optischen Einstellung überflüssig macht: man stellt mit Blende *f*/20 ein und macht die Aufnahme mit *f*/30.

Es liegt nämlich der Brennpunkt der chemisch wirksamen Strahlen bei *f*/30 an derselben Stelle, wo bei *f*/20 der Brennpunkt der optisch hellsten Strahlen sich befindet.

Das praktische Arbeiten mit dem „Hypergon“ gestaltet sich demnach nicht anders, als mit jedem anderen Objective, und die durchschnittliche Anwendung der Blende *f*/30 wird um so weniger zu Bedenken Anlass geben können, als die bisherigen Weitwinkel, z. B. das Pantoskop oder Weitwinkel-Lynkeioskop, bei Ausnutzung grösserer Winkel eine viel weitergehende Abblendung verlangen und für Momentaufnahmen derartige Objective nicht bestimmt sind.

Ein bekannter Uebelstand aller Weitwinkelsysteme ist die starke Lichtabnahme nach dem Rande zu, und schon beim Pantoskope mit seinem verhältnissmässig kleinen Bildwinkel ist man zur Hebung derselben auf die Construction der Sternblende oder anderer ausgleichender Vorrichtungen verfallen. Es ist nur natürlich, dass der Hypergon-Doppel-Anastigmat diesem Uebelstande in gleicher Weise unterliegt. Wenn sich auch der geschickte Operateur durch Anwendung der Standentwicklung, durch Abschwächen der Mitte und Verstärken des Randes zu helfen weiss, so wird man sich doch bei Ausnutzung des ganzen Winkels zweckmässig einer geeigneten Sternblende bedienen. Die günstigste Form und Anbringung derselben, sowie eine bequeme Vorrichtung zum Drehen unterliegen in der Goerz'schen Anstalt zur Zeit noch Versuchen, deren Abschluss in einigen Wochen zu erwarten ist.

Der Hypergon-Doppel-Anastigmat wird vorläufig in folgenden Grössen ausgeführt werden:

Brennweite:	4,5 cm,	Bildkreisdurchmesser	etwa	22,5 cm
„	6,0 „	„	„	30,0 „
„	7,5 „	„	„	37,5 „
„	9,0 „	„	„	45,0 „
„	12,0 „	„	„	60,0 „
„	15,0 „	„	„	75,0 „

„Aristostigmat $f/7{,}7$“.

Von Hugo Meyer & Co. in Görlitz.

Ein photographisches Einzelobjectiv, resp. die beiden Hälften eines photographischen Doppelobjectives müssen behufs Erzielung eines achromatischen Bildes stets aus mindestens zwei Linsen zusammengesetzt sein, von denen die eine, sammelnd wirkende oder positive aus Glas geringerer Dispersion besteht, die andere, zerstreuende oder negative dagegen aus Glas stärkerer Dispersion. Bei fast allen älteren und selbst modernen Objectiven hat man nun daran festgehalten, diese beiden Linsen mit gleichen inneren Krümmungen zu versehen und zu verkitten, wodurch man in der That den Vortheil erhält, dass, da keine reflectirenden freien Flächen im Innern des Systems auftreten, auch kein doppelt reflectirtes, mehr oder weniger diffuses Licht auf die photographische Platte fallen und die Brillanz des Bildes beeinträchtigen kann. Für diesen, übrigens sehr überschätzten Vortheil tauscht man nun aber durch Verkitten der Linsen einen höchst bedeutenden Nachtheil ein; es ist nämlich dann nicht mehr möglich, das Objectiv gleichzeitig sphärisch und astigmatisch zu corrigiren, denn die Herstellung sphärischer Correction erfordert, dass die sammelnd wirkende Linse aus einer Glasart von geringerem Brechungsindex bestehe, als die zerstreuende, während für die Beseitigung des Astigmatismus ein gerade entgegengesetztes Verhältniss bestehen muss.

Man hat nun diesen Widerspruch der beiden so wichtigen Bedingungen, so lange man keine freien Flächen im Innern des Einzelobjectives, resp. Einzeltheile eines Doppelsystemes zulassen wollte, auf verschiedene Weise mit mehr oder weniger gutem Erfolge zu vermeiden gesucht, in der Regel dadurch, dass man statt zweier Linsen, deren drei oder noch mehr aus verschiedenen Glasarten in bestimmter Reihenfolge verkittete, wodurch allerdings die betreffenden Correctionen herbeigeführt werden können, anderseits aber die Herstellung und genaue Centrirung des Objectives bedeutend erschwert und sein Preis dementsprechend erhöht wird.

Erst in neuester Zeit hat man eingesehen, dass das Vorhandensein von Zwischenräumen im Inneren eines Objectives durchaus nicht immer störend sein muss; es ist vielmehr möglich, durch zweckentsprechende Formen der Linsen und infolgedessen auch der eingeschlossenen Lufträume (sogenannter Luftlinsen) die an den inneren Flächen nothgedrungen immer auftretenden Reflexbilder so zu legen, dass sie am Orte der photographischen Platte bereits sehr stark

zerstreut sind und daher nur als ausserordentlich schwacher, die Brillanz des Bildes durchaus nicht mehr beeinträchtigender, gleichmässiger Lichtschein auftreten.

Als günstigste Form für die Unschädlichmachung der Reflexbilder hat sich diejenige ergeben, welche in dem Objective „Planar“ der Firma Carl Zeiss in Jena (D. R.-P. 92313, 1896), sowie in dem vorliegenden, als „Aristostigmat“ bezeichneten Objective (Fig. 37) zur Anwendung kommt, und bei welcher die eingeschlossene Luftlinse ihrer Form nach negativ ist und die sie einschliessenden Glaslinsen sogenannte Menisken sind, d. h. Linsen, deren beide Krümmungsradien gleiche Vorzeichen haben, die also von einer convexen und einer concaven Aussenfläche begrenzt werden. In diesen beiden äusserlichen

Fig. 37.

Kennzeichen der negativen Luftlinse, sowie der Menisken-Form der Glaslinsen stimmt das dieser Beschreibung zu Grunde liegende Objectiv mit dem „Planar“ der Firma Carl Zeiss in Jena überein; es unterscheidet sich von demselben fundamental und bedeutet einen wesentlichen Fortschritt demselben gegenüber dadurch, dass bei dem Planar zur Herstellung der so wichtigen chromatischen Correction die Zerstreuungslinse jeder Objectivhälfte aus zwei Linsen zusammengesetzt und verkittet ist, jede Hälfte daher aus drei Linsen besteht, während bei dem vorliegenden Objective eine eben so gute, chromatische Correction bereits durch Combination von nur zwei einfachen Linsen in jeder Objectivhälfte erreicht wird. Eine wie bedeutende Erleichterung in der Herstellung und Centrirung des Objectives hierdurch gegenüber dem Planar erreicht wird, liegt auf der Hand.

Es ergibt sich demnach aus dem Vorhergesagten, dass

1. zur Correction der Chromasie jede Objectivhälfte aus zwei Linsen bestehen muss, von denen die eine sammelnd (positiv) wirken muss, die andere dagegen zerstreuend (negativ), und von denen die letztere grösseres Zerstreuungsvermögen (Dispersion) besitzt als die erstere;

2. dass behufs Correction des Astigmatismus und Herstellung eines ebenen Bildes die sammelnd wirkende Linse jeder Objectivhälfte einen höheren Brechungsindex besitzen muss als die zerstreuende;

3. dass bei Erfüllung der beiden genannten Bedingungen die Linsen in jeder Hälfte des Objectives durch eine Luftlinse getrennt sein müssen, damit die sphärische Aberration behoben werden kann;

4. dass behufs Unschädlichmachung der an den Innenflächen der Linsen entstehenden doppelt reflectirten Spiegelbilder (Blendenflecke) die Luftlinse negativ gemacht werden muss, die sie einschliessenden Glaslinsen aber sogenannte Menisken, d. h. von einer convexen und einer concaven Fläche begrenzt sein müssen. Diese Form der Linsen trägt übrigens auch gleichzeitig bedeutend zur Correction des Astigmatismus bei, da der Meniskus bekanntlich von allen Linsenformen seitlich von der optischen Achse einfallende Strahlen am besten wieder vereinigt.

Auf ein Doppelsystem, dessen Hälften diesen vier genannten Bedingungen genügen, erstreckt sich nun die vorliegende Erfindung. Wie aus den Bedingungen 1 und 2 hervorgeht, müssen von den jede Hälfte zusammensetzenden beiden einfachen Linsen die positive aus Glas von hoher Brechung und geringerer Dispersion, die negative hingegen aus Glas von niedrigerer Brechung und höherer Dispersion bestehen. Die Zahl der Glasarten, die sich zu einem solchen Paare zusammensetzen lassen, ist nun zwar allerdings beschränkt; dennoch aber gibt es bereits mehrere solcher Paare im Handel, und da für jedes solcher Paare die Krümmungsradien, welche die Flächen der Linsen bestimmen, behufs Herstellung der chromatischen, sphärischen und astigmatischen Correction erst durch sorgfältige mathematische Berechnungen ermittelt werden müssen und naturgemäss für jedes Glaspaar verschieden sind, ist es unmöglich, bestimmte Angaben über die Krümmungen der Linsen zu machen. Charakteristisch für die vorliegende Erfindung und ein wesentliches Kennzeichen derselben bezüglich der Krümmungsmaasse der Linsenflächen ist nur der Punkt, dass jede der vier in dem

ganzen Doppelsysteme vorkommenden Linsen von einer convexen und einer concaven Fläche begrenzt wird.

Am besten wird das vorliegende Doppelobjectiv so ausgeführt, dass jede Einzelhälfte desselben für sich sphärisch und chromatisch corrigirt ist; da es jedoch für jeden Optiker ein Leichtes ist, durch eine kleine Aenderung an einem oder mehreren Krümmungsradien in einer Objectivhälfte geringe Fehler gegen die Correction hervorzurufen und diese durch entsprechende Aenderungen in der anderen Hälfte zu corrigiren, haben wir, um derartigen Nachahmungen vorzubeugen, den Patentschutz nicht nur auf ein solches Doppelobjectiv, dessen Einzelhälften für sich vollständig chromatisch und sphärisch corrigirt sind, sondern auch für den Fall, dass die Correction nur „bis auf geringe Abweichungen" durchgeführt ist, ausgedehnt. Als „bis auf geringe Abweichungen" corrigirt dürfte jede Objectivhälfte zu betrachten sein, wenn die in derselben existirenden Fehler verhältnissmässig klein sind im Vergleich zu den Fehlerwerthen, die eine einfache, uncorrigirte Linse von gleicher Oeffnung und Brennweite aufweisen würde.

Die Ursache, warum sich die photomechanische Illustrations-Zurichtung nicht einführen kann [1].

Von Regierungsrath Georg Fritz, Vicedirector der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

Gewiss ist es erstaunlich, wenn bei einem Kunstzweige theoretisch richtig veranlagte und praktisch erprobte Verbesserungen einen vergeblichen Kampf bestehen müssen und sich doch nicht durchzuringen vermögen, wie dies beispielsweise bei der photomechanischen Illustrations-Zurichtung seit circa 14 Jahren der Fall ist. Das muss seine Gründe haben, und die will ich kurz erläutern. Bezüglich der Grundlage, des Wesens und des Zweckes einer Illustrations-Zurichtung im Allgemeinen verweise ich auf meinen Aufsatz, welcher auf S. 194, Jahrgang 1888 des Eder'schen „Jahrbuches" erschienen ist, und bemerke hier nur, dass die Illustrations-Zurichtung eine reliefartige Fläche darstellt, ohne welche sich guter Illustrationsdruck auf der typographischen Presse nicht herstellen lässt. Diese Zurichtung wird in der Regel von mit der Sache vertrauten Buchdruckern und Maschinenmeistern hergestellt. Nach vielen vergeblichen Versuchen, das aus

1) Vergl. auch A. C. Angerer, S. 3 dieses „Jahrbuches".

Papier-Ausschnitten bestehende, ziemliche Mühe und grosse Sachkenntniss erfordernde Relief, durch verschieden starkes Auftragen von Farbflächen mittels Pinsels oder durch Einstäuben von Pulver auf den entsprechenden Stellen zu ersetzen, welche Methode, nebenbei gesagt, den angestrebten Zweck nicht in vollem Maasse zu erfüllen vermag, kam der Buchdruckereibesitzer Anton Pustet in Salzburg im Jahre 1886 auf den Gedanken, zur Herstellung dieses Reliefs eine lichtempfindliche Chromgelatineschicht zu benutzen, wobei er in folgender Weise vorging: Um eine Negativfläche zur Copirung zu erhalten, versah er das Cliché in seinen Vertiefungen, das sind diejenigen Stellen, welche am definitiven Abdrucke weiss erscheinen, mit schwarzer Farbe und machte dann einen Abdruck auf transparentes Papier, welcher Abdruck natürlich negativ war. Unter diesem Negative belichtete Pustet eine ungefähr kartenspahnstarke, auf transparentem Papier aufgezogene Schicht von chromirter Gelatine von rückwärts, um, wie er sagte, Dimensionsdifferenzen zu vermeiden. Nach der Belichtung, bezw. nach Entwicklung der Copie erhielt er ein genügend starkes Relief, welches weit mehr den Anforderungen entsprach, als die mit Farbeauflage hergestellten Zurichtungen [1]).

Einen erklecklichen Schritt weiter ging Professor J. Husnik in Prag, welcher statt des primitiven negativen Abdruckes das Glasnegativ, welches zur Anfertigung der Druckplatte verwendet wird, auch zur Anfertigung der Zurichtung benutzte, damit weit präcisere Resultate erhielt und eine Reihe von anderen Vortheilen erreichte. Professor Husnik erhielt auf sein Verfahren am 13. April 1893 ein Deutsches Reichs-Patent, nach welchem der Patent-Anspruch folgender ist: „Verfahren zur Herstellung von Halbton-Gelatinereliefs nach Negativen in Halbtonmanier oder auch in Strichmanier im Wege der Entwicklung durch Reibung oder Auflösung von der belichteten Seite aus, gekennzeichnet durch die Anwendung eines schwachen Chromsalzbades zum Sensibilisiren der nicht mit Pigmenten gefärbten Gelatineschicht, damit dieselbe mit Ausnahme der tiefen Schatten auf allen anderen belichteten Stellen dem Grade der geringeren Belichtung entsprechend löslich bleibt“ [2]).

Diese von Professor Husnik auf photomechanischem Wege hergestellten Reliefs waren als Ersatz für die Papier-Zurichtung ganz ausgezeichnet, was eine mehrfache Erprobung

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1887, O. Volkmer.
2) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1895, S. 585.

in der Hof- und Staatsdruckerei erwies, in welcher von solchen Reliefs 20000 und mehr Abdrücke hergestellt wurden, welche, genau den Dimensionsverhältnissen des Clichés entsprechend, keine Nachzurichtung erforderten und gegenwärtig, nachdem sie nahezu sieben Jahre gelegen haben, noch eben so brauchbar sind, wie zur Zeit ihrer Verwendung. Dabei ist das Verfahren höchst einfach, jeder Uneingeweihte kann es in einigen Stunden erlernen. Die Zurichtung kann entweder vor oder nach Anfertigung der Clichés hergestellt werden und nimmt, abgerechnet die Belichtung, nur einige Minuten in Anspruch.

Ein Beweis, dass sich mit einem derartigen einfachen Verfahren die mühevolle Papier-Zurichtung ersetzen lässt, und ein Erfolg, welcher die maassgebenden Kreise hätte ermuntern sollen, der Sache näher zu treten. Es darf auch das werthvolle Moment nicht übersehen werden, dass eine auf photomechanischem Wege hergestellte Illustrationszurichtung weit mehr den feinen Tonnuancirungen des Chlichés entspricht, als die von der Hand hergestellte. Zu dem kommt noch der Umstand, dass sich das Relief auf photomechanischem Wege, ebenso wie mit der Handzurichtung, in jeder nothwendigen Stärke herstellen lässt.

Ein ähnliches Verfahren, wie das Husnik'sche, ist übrigens noch in der „Phot. Chronik" 1894 publicirt. Was aus diesem geworden, ist mir unbekannt.

Die letzte Etappe auf dem Gebiete der Zurichtmethoden auf photomechanischem Wege bildet ein Verfahren, welches von Amerika nach Europa gebracht wurde. Dasselbe besteht in Folgendem: Von dem Cliché, von welchem die Zurichtung hergestellt werden soll, wird ein Abdruck auf vollständig durchsichtigem Celluloïd mit schwarzer Farbe gemacht und, um eine stärkere Deckung zu erzielen, mit fein pulverisirtem Graphit eingestäubt. Unter diesem positiven Bilde wird eine sensibilisirte, auf eine Glasplatte gegossene Gelatineschicht so lange belichtet, bis die höchsten Lichtstellen die charakteristische braune Farbe aufweisen. Hierauf wird die Gelatineschicht in Wasser gelegt und bis zum nothwendigen Grade aufquellen gelassen. Nach Einölung der Gelatineschicht und nachdem dieselbe durch einen Rahmen begrenzt wurde, wird ein dünner Gypsbrei aufgegossen, welcher nach Erhärtung abgenommen wird und die vertiefte Matrize darstellt. Nach genügender Austrocknung der Gypsmatrize wird in dieselbe ein erwärmtes Guttaperchablatt eingepresst, welches nach dem Erkalten die fertige Illustrations-Zurichtung mit allen Nuancirungen en relief darstellt. Selbstredend hat man es auch

hier in der Hand, das Relief je nach Bedürfniss stärker oder schwächer hervortreten zu lassen.

Während die Methode Husnik's ein Entwicklungsverfahren ist, welches der Natur der Sache nach an Einfachheit kaum zu übertreffen sein dürfte, ist die amerikanische Methode ein Quellverfahren, weit umständlicher, bei welchem eine Abformung nicht zu vermeiden ist, wodurch der ganze Process complicirt und vertheuert wird. Und doch dürfte dieses amerikanische Verfahren trotz seiner Complicirtheit mehr Aussicht haben, in den Druckereien eingeführt zu werden, weil es der Drucker in der Hand hat, sich seine Zurichtungen nach einem Abdruck vom Cliché selbst herzustellen, während zur Methode Husnik's das Negativ nothwendig ist, welches die Druckerei nicht besitzt. Die letztere Methode ist daher nur für die Reproductions-Anstalt von Werth, wenn von derselben mit den Clichés auch die Zurichtungen hergestellt werden sollen; dies letztere ist aber meistens aus dem Grunde und auch in vielen Fällen nicht möglich, weil das Relief für die verschiedenen Papiere, welche zum Druck verwendet werden, verschieden stark sein muss, die stoffliche Zusammensetzung, bezw. Härte, Glätte und Dicke des Papieres auf die Zurichtung einen bestimmenden Einfluss nehmen. Ich suche daher die Gründe, dass die an sich sehr gute photomechanische Zurichtungsmethode sich nicht allgemein einführen kann, darin, dass den Illustrationsdruckern ein einfaches Verfahren fehlt, welchem der positive Abdruck von dem Cliché zur Grundlage dient, so dass sich der Drucker seine Zurichtung selbst herstellen kann.

Das Verfahren von Farrell und Bentz zum Photographiren auf Seide.

Die Erfindung, welche unter Nr. 17375 (1899) für England patentirt ist, hat Verbesserungen in der Herstellung von Photographien auf Seidenfabrikaten zum Gegenstande („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 684). Es wird die Seide in eine verdünnte Lösung von salpetrigerSäure gebracht, welche einen Zusatz von Chlorwasserstoffsäure, Schwefelsäure oder einer sonstigen geeigneten Säure erhalten hat; die Seide bleibt etwa 12 Stunden lang bei gewöhnlicher Temperatur, oder eine verhältnissmässig kürzere Zeit bei höherer Temperatur in der Lösung, wobei darauf zu achten ist, dass die Operation im Dunkeln ausgeführt werden muss. Die so behandelte Seide nimmt eine grellgelbe

Färbung an, indem sie allem Anscheine nach in eine Diazo-Verbindung (Chlorid, Sulfat oder eine andere der betreffenden verwendeten Säure entsprechende Verbindung) umgewandelt wird. Darauf wird die Seide mit Wasser ausgewaschen und im Dunkeln getrocknet. Die Patentinhaber geben an, dass die so präparirte Seide sehr lichtempfindlich sei, indem einige Secunden bei directem Sonnenlichte, einige Minuten bei diffusem Tageslichte ausreichen sollen, um die grellgelbe Färbung in ein sehr blasses Hellgelb überzuführen. Vor der Exposition im Lichte besitzt die auf die angegebene Weise gelb gefärbte Seide die Eigenschaft, sich mit Phenolen, z. B. Phenol, Resorcinol, α-Naphtol, β-Naphtol und ihren Sulfo- und Carboxyl-Derivaten in alkalischen Lösungen, sowie mit aromatischen Amidoverbindungen, wie Anilin, Metaphenylendiamin, α-Naphtylamin, β-Naphtylamin u. s. w. in sauren Lösungen unter Bildung farbiger Substanzen zu verbinden. Nach der Exposition zeigt es sich dagegen, dass die wie oben angegeben behandelte Seide diese Eigenschaft verloren hat, indem die gelbe Seidenverbindung durch die Einwirkung des Lichtes in chemischer Beziehung verändert wird. Es zeigt sich, dass wenn so präparirte Seide unter einem photographischen Positive dem Lichte ausgesetzt und mittels eines Phenols in alkalischer Lösung oder einer aromatischen Amidoverbindung in saurer Lösung behandelt, eine Photographie liefert, welche denen der Platten, unter welchen sie exponirt wurde, ähnlich ist, d. h. also, eine positive Copie wird mittels der Positivplatte erzielt, während ein photographisches Negativ eine Negativcopie auf der Seide hervorruft. Die bei der oben angegebenen Entwicklung erzielten Farben lassen sich durch Nachbehandlung mittels Metallsalzes noch modificiren; so ergibt z. B. die Entwicklung mittels β-Naphtols in alkalischer Lösung eine grellrothe Färbung, welche durch die Behandlung mittels Kobaltsalzen in eine Art Lederbraun übergeführt wird, während die Entwicklung mittels Resorcinols in alkalischer Lösung eine grell goldgelbe Farbe liefert, die bei der Nachbehandlung mittels Eisensalzes in Dunkelbraun oder Olivengrün übergeht. Auch durch die Nachbehandlung mit Nickel-, Chrom-, Kupfer- und vielen sonstigen Salzen lassen sich andere Farbenmodifikationen hervorrufen, die im Allgemeinen sehr haltbar sind.

Die Farben, welche durch die Entwicklung mittels aromatischer Amidoverbindungen erzeugt werden, ergaben bei der kurzen Nachbehandlung mit salpetriger Säure und darauf folgender Entwicklung mit Phenol, Naphtol u. s. w. in alkalischer Lösung oder mit aromatischen Amidoverbindungen

in saurer Lösung neue farbige Verbindungen, die abermals durch Behandlung mit gewissen Metallsalzen noch weiter verändert werden können. So erhält man z. B. durch die Entwicklung der präparirten Seide mittels α-Naphtylamins in chlorwasserstoffsaurer Lösung Goldgelb; bei weiterer Behandlung mit salpetriger Säure und darauf mit Natriumamidonaphtoldisulfosäure (1:8:3:6) bekommt man ein Schiefergrün oder Grünblau, während die Behandlung mittels salpetriger Säure und darauf mit β-Naphtol in alkalischer Lösung Purpur ergibt; wird dieses weiter noch mittels eines Eisensalzes behandelt, z. B. Eisensulfat, so erzielt man nahezu Schwarz.

Wird Seide, die in der beschriebenen Weise mittels salpetriger Säure behandelt worden ist, dem Lichte ausgesetzt, so geht sie nicht ohne Weiteres aus dem wohl mit Recht vorausgesetzten Zustande der Diazoverbindung in den Zustand einer Verbindung über, die keine Affinität mehr für Phenole und Amidoverbindungen besitzt, sondern der Uebergang erfolgt durch eine Zwischenstufe, indem wohl eine Nitrosoverbindung gebildet wird. Diese Zwischenverbindung wird erhalten, indem man die oben beschriebene gelb gefärbte Seidenverbindung dem Lichte weniger lange Zeit aussetzt, als dazu nothwendig ist, sie chemisch inactiv gegenüber Phenolen und Amidoverbindungen zu machen.

Wird Seide, die so nur ganz kurze Zeit dem Lichte ausgesetzt wurde, in eine alkalische Lösung von Aetznatron, Pottasche, Ammoniak u. s. w. gebracht, so tritt eine Braunfärbung auf. Da das, was die Patentinhaber als Diazoverbindung der Seide betrachten, unter der Einwirkung der Alkalien keine bedeutende Farbenveränderung erleidet, kann diese Eigenschaft zur Herstellung positiver Copien von photographischen Negativen ausgenutzt werden. Zu diesem Zwecke wird die gelbgefärbte Seidenverbindung, welche durch die Behandlung der Seide mittels salpetriger Säure in der oben angegebenen Weise erzielt wird, unter einem Negative so lange exponirt, dass die gelbe Seidenverbindung an den für das Licht zugänglichen Stellen in die Zwischenstufe der Nitrosoverbindung übergeführt wird, worauf die entstandene Seidenverbindung, mittels eines Alkali behandelt, eine dunkelbraune positive Copie auf gelbem Grunde ergibt.

Dieselbe Eigenschaft kann zur Herstellung von Copien von photographischen Positiven auf folgende Weise ausgenutzt werden. Die mittels salpetriger Säure behandelte Seide wird unter einem photographischen Positive exponirt, wodurch die Verbindung an den exponirten Stellen der präparirten Seide,

d. h. an den von dem Sonnenlichte getroffenen Stellen, in eine inactive Verbindung übergeht, während die vom Sonnenlichte nicht getroffenen Stellen noch in einem chemisch-activen Zustande beharren. Darauf wird das photographische Positiv entfernt und die Seide in ihrer ganzen Ausdehnung dem Lichte kurze Zeit hindurch ausgesetzt; es bleiben dabei die inactiven Theile unverändert, während die activen Theile in die oben erwähnte Zwischenstufe übergeführt werden, die dann durch die oben erwähnte Behandlung mittels eines Alkali in die braunfarbige Verbindung übergeführt wird.

Das Hauptmoment der Erfindung besteht in der Behandlung der Seide oder des Seidenfabrikates mittels verdünnter Lösungen von salpetriger Säure unter Zusatz von Chlorwasserstoffsäure, Schwefelsäure oder einer anderen geeigneten Säure, welche Operation unter Lichtausschluss ausgeführt werden muss, damit die Seide in einen Zustand übergeführt werden kann, in welchem sie lichtempfindlich ist.

Die Sensibilisirung der Gelatineplatten für Lippmann's Farbenverfahren.

Von Dr. R. Neuhauss in Berlin.

Bei seinen Arbeiten über Lippmann's Farbenverfahren machte Verfasser die Beobachtung, dass nicht wenige der an hochempfindlichen Platten gewonnenen Ergebnisse mit den Ergebnissen an unempfindlichen Lippmann-Platten nicht übereinstimmen; um für Lippmann-Platten eine zuverlässige Sensibilisirungsmethode festzustellen, nahm daher Verfasser im Sommer 1900 systematisch ausgeführte Untersuchungen vor, über deren Ergebnisse im Folgenden kurz berichtet werden soll.

Es würde eine nicht zu bewältigende Arbeit verursacht haben, grosse Reihen von Farbstoffen auf ihr Sensibilisirungsvermögen zu prüfen. Verfasser hielt sich daher an solche Farbstoffe, von denen durch frühere Untersuchungen bekannt war, dass sie hochempfindlichen Platten Farbenempfindlichkeit verleihen. In erster Linie — aber nicht ausschliesslich — wurden Rothsensibilisatoren geprüft, da richtige Rothsensibilisirung für das Lippmann-Verfahren von grösster Bedeutung, aber ungemein schwierig herbeizuführen ist.

Die Frage, ob die Untersuchungen an Badeplatten oder an in der Emulsion gefärbten Platten geschehen sollten, musste zu Gunsten der letzteren entschieden werden. Zwar

ist die Sache mit Badeplatten bedeutend einfacher: es genügen Platten von einer einzigen Emulsion, die man in den verschiedenen Farblösungen badet. Bei den in der Emulsion gefärbten Platten muss dagegen für jeden Farbstoff eine neue Emulsion hergestellt werden; auch sind bei jeder Emulsion zahlreiche Unterabtheilungen zu machen, um die Wirkungen des Zusatzes verschiedener Farbstoffmengen prüfen und die günstigste Farbstoffmenge ermitteln zu können. Was es heisst, auf diesem Wege eine grössere Reihe von Farbstoffen durchzuprüfen, kann nur derjenige beurtheilen, der selbst Lippmann-Emulsionen fertigte. Von Badeplatten musste schon deshalb Abstand genommen werden, weil einerseits in der Emulsion gefärbte Platten die Farbwirkungen kräftiger zeigen [1]), anderseits es darauf ankam, eine haltbare Platte herzustellen (Badeplatten sind bekanntlich schlecht haltbar). Endlich hatten wir bei früheren Versuchen, den Farbstoff unempfindlichen Platten durch Baden zuzuführen, trübselige Erfahrungen gemacht. Es liegt bei derartigen Platten eben vieles anders, als bei hochempfindlichen Emulsionen. Da dieselben Farbstoffe verschiedenen Ursprunges oft recht verschiedene Wirkung haben, so verschaffte sich Verfasser die Farben stets aus denselben Fabriken, aus denen sie die früheren Untersucher bezogen hatten.

Die sensibilisirten Platten sind lediglich mit dem Spectrographen zu prüfen. Einen Ersatz hierfür, etwa Scalen farbiger Gläser oder dergleichen, gibt es nicht. Richtigen Aufschluss über die orthochromatische Wirkung der Platte gibt nur der Spectrograph. Derselbe kann aber auch Trugschlüsse veranlassen. Viel angewendet für derartige Untersuchungen („Phot. Corresp.“ 1896, Heft 3, S. 116) wird der kleine Vogel'sche Spectrograph mit Geradsichtsprisma. Ueber den Werth der Geradsichtsprismen sagt Eder: „Es ist ja längst bekannt, dass die dicken Glasmassen derartiger Prismen die Kurve der Farbenempfindlichkeit total verschieben müssen, da eben die Absorption der kurzwelligen Strahlen hierin eine sehr grosse ist.“ („Phot. Corresp.“ 1895, Heft 11, S. 546.)

Weit zuverlässiger sind Spectrographen, die mit einem Prisma aus Glas oder Quarz versehen sind. Verfasser machte früher seine Untersuchungen mit einem Spectrographen mit einem Glasprisma. Es zeigte sich aber, dass die hiermit gewonnenen Ergebnisse keineswegs übereinstimmten mit den Resultaten, welche dieselben Platten bei Mischfarben-Auf-

1) Allerdings gibt es hiervon Ausnahmen. Vergl. Eder's „Ausführliches Handbuch der Photographie“, 3. Theil, 1890, S. 155.

nahmen lieferten: Platten, die für alle Farben des Spectrums vorzüglich sensibilisirt waren und deshalb Mischfarben gut hätten wiedergeben müssen, erwiesen sich für letztere als unbrauchbar. Die Ursache hierfür ist nicht schwer zu errathen: Prismen-Spectrographen verzerren das Spectrum und geben daher eine falsche Vorstellung von der Wirksamkeit der einzelnen Farben: Roth und Gelb ist auf einen engen Raum zusammengepresst, während Blau und Violett in die Länge gezogen sind und daher scheinbar schwächer wirken. Hier schafft nur der Gitterspectrograph Abhilfe, bei dem die Ablenkung der einzelnen Strahlengattungen proportional ihrer Wellenlänge ist.

Verfasser benutzte also für seine Untersuchungen einen Gitterspectrographen mit durchsichtigem Thorp'schen Abgusse eines Rowland'schen Concavgitters (14510 Linien auf den englischen Zoll). Der Erfolg war durchschlagend: sobald die Platten im Gitterspectrographen eine — soweit dies bei den jetzt gebräuchlichen Sensibilisatoren überhaupt möglich ist — gleichmässige Sensibilisirung für alle Farben zeigten, waren diese Platten auch für jedwede Art von Mischfarbenaufnahmen geeignet. Wir müssen daher als unerlässliche Forderung aufstellen, Untersuchungen über Sensibilisatoren in Zukunft nur mit Gitterspectrographen anzustellen. Die Behauptung, dass man aus den mit dem Prismaspectrographen erzielten Ergebnissen ohne Weiteres auf die Ergebnisse mit dem Gitterspectrographen schliessen könne, kann nur derjenige aufstellen, welcher vergleichende Versuche dieser Art niemals angestellt hat.

Mit welchem Lichte soll man Untersuchungen dieser Art vornehmen? Eberhard verwendet Sonnenlicht („Phot. Corresp.“ 1899, S. 81), Valenta einen Siemens-Gasbrenner von 30 Kerzen („Phot. Corresp.“ 1897, S. 130). Da man, abgesehen von mikrophotographischen Aufnahmen, farbige Aufnahmen nach Lippmann's Verfahren schwerlich bei Lampenlichte machen wird, Lampenlicht aber wegen starken Ueberwiegens der gelben und rothen Strahlen eine ganz andere Zusammensetzung hat, als Sonnenlicht, so führte Verfasser seine Untersuchungen lediglich bei Sonnenlichte aus. Eine mit Auerlicht vorgenommene Belichtungsprobe (Expositionszeit drei Stunden) bewies, wie trügerische Resultate man mit den künstlichen, an rothen und gelben Strahlen reichen Lichtquellen erhält: Roth, Gelb und Grün erschien auf der Platte sehr gut; Blau und Violett blieben vollständig aus. Man hätte also aus dieser Aufnahme auf starkes Ueberwiegen der Roth-, Gelb- und Grünempfindlichkeit dieser Platte über die

Blauempfindlichkeit schliessen müssen, während in Wirklichkeit das Gegentheil stattfand.

Wir wollen nun die einzelnen, vom Verfasser untersuchten Farbstoffe besprechen. Zur Prüfung wurden alkoholische Lösungen der Farbstoffe (1 : 500) verwendet, Wasserlösungen (1 : 500) nur dann, wenn die Farbstoffe in Alkohol nicht oder schwer lösbar sind. Der Farbstoffzusatz bezieht sich ausnahmslos auf 100 ccm Emulsion von folgender Zusammensetzung:

Gelatine	5,0 g,
Bromkali	0,72 g,
destillirtes Wasser	100 ccm
Silbernitrat	1 g.

Um dem Einwande zu begegnen, dass bei dem Auswaschen der Platten nach dem Gusse ein Theil des Farbstoffes wieder entfernt wird, verfuhr Verfasser folgendermassen: Die Platten wurden nach dem Gusse getrocknet, so dass die überschüssigen Salze auskrystallisirten. Dann wurden sie einige Secunden unter der Brause abgespült und sofort wieder getrocknet. Diese abgekürzte Waschmethode, die zum Entfernen der überschüssigen Salze vollständig ausreicht, bringt so viele Vortheile mit sich, dass wir dieselbe jetzt ausnahmslos anwenden. Uebrigens glaube man nicht, dass selbst durch sehr langes Wässern die Wirkung der zugesetzten Farbstoffe abgeschwächt wird. Wir badeten z. B. eine noch nasse, mit Cyanin versetzte Platte stundenlang in Alkohol, so dass letzterer intensive Blaufärbung annahm. Gleichwohl litt hierdurch die Cyaninsensibilisirung nicht im Mindesten. Eine mit Krystallviolett versetzte Platte lag zehn Stunden in mehrmals gewechseltem Alkohol, bevor sie exponirt wurde, und büsste dadurch nichts von ihrer eigenartigen Sensibilisirung ein. Das Auswaschen des Farbstoffes mit Alkohol ist ein Mittel, um die bei reichlichem Farbstoffzusatze unangenehme Schirmwirkung herabzusetzen, ohne der eigentlichen Sensibilisirung zu schaden. Wir erleben es in der Histologie und Bakteriologie alltäglich, dass Kerne und Bakterien den Farbstoff stärker zurückhalten, als die Umgebung. In unserem Falle hat zweifellos das Bromsilberkorn, der eigentliche Träger der Sensibilisirung, ein grösseres Festhaltungsvermögen des Farbstoffes, als die umgebende Gelatine.

Wollschwarz 4*B*, von der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin, wird von Prof. Valenta als Rothsensibilator, der ein kräftiges Band von *A* bis über *D* hinaus gibt, warm empfohlen („Phot. Corresp." 1900, S. 102). Auf

unsere an genannte Fabrik gerichtete Bitte um Uebersendung einer Probe dieses Farbstoffes schrieb Dr. Andresen: „Wollschwarz 4*B* ist nicht einheitlich, sondern eine Mischung verschiedener Farben. Der Hauptbestandtheil ist Wollschwarz 6*BG*. Davon erlaube ich mir, Ihnen beifolgend eine Probe zu senden.“ Von dieser Probe (Wasserlösung 1 : 500; in Alkohol bleiben wesentliche Bestandtheile ungelöst) wurden zu 100 ccm Emulsion 1 — 2 — 4 ccm hinzugesetzt. Die Platten, bei denen die Blauempfindlichkeit erheblich herabgedrückt war, zeigten keine Spur von Roth-, Gelb- oder Grünsensibilisirung.

Alizarinblaubisulfit, besonders von Dr. G. Eberhard als Rothsensibilisator warm empfohlen („Phot. Corresp.“ 1895, S. 375; 1896, S. 120 und S. 373). Vom Verfasser wurde eine von Schuchardt in Görlitz bezogene Farbstoffprobe untersucht. Die wässerige, rostbraune Lösung (in Alkohol ist der Farbstoff nicht löslich) geht bei geringfügigstem Ammoniakzusatze (3 Tropfen Ammoniak vom specifischen Gewichte 0,96 auf 50 ccm der Wasserlösung 1 : 500) in Dunkelgrün über, dann aber, bei warmer Zimmertemperatur schon nach wenigen Minuten, in Tiefblau. Diese tiefblaue Färbung hält sich nur kuze Zeit, indem der Farbstoff flockig ausfällt und eine hellblaue Flüssigkeit übrig bleibt. Die grosse Unbeständigkeit der Farbstofflösung drückt die Brauchbarkeit auf ein Mindestmaass herab. Verfasser fügte zuerst 2 ccm der frisch gemischten, mit Ammoniak versetzten, noch grünen Farblösung zur Emulsion (100 ccm) hinzu und goss damit einige Versuchsplatten. Bei dem unmittelbar sich anschliessenden weiteren Zusatze von 2 und 4 ccm der Farblösung zur Emulsion war die Farblösung bereits dunkelblau geworden. Trotz reichlichster Belichtung zeigte keine der Platten auch nur eine Spur von Roth-, Gelb- oder Grünempfindlichkeit. Schliesslich wurde eine Platte noch drei Minuten in dem von Eberhard empfohlenen Bade gebadet:

Alizarinblaubisulfit (Wasserlösung 1 : 500)	4 ccm,
Ammoniak	1 „
Wasser	100 „

Auch hierdurch nicht die geringfügigste Sensibilisirung.

Nigrosin *B* (Bayer), von Eberhard („Phot. Corresp.“ 1896, S. 118), Paul Ruh („Phot. Corresp.“ 1898, S. 248), Valenta („Phot. Corresp.“ 1898, S. 315) u. A. als Rothsensibilisator empfohlen. Vom Verfasser wurde zu 100 ccm Emulsion der Reihe nach 1 — 3 — 6 — 12 ccm der Nigrosin-Wasserlösung (1 : 500) hinzugesetzt. Dann wurden auch einige Platten in folgender Nigrosinlösung fünf Minuten gebadet:

Wasser	70 ccm,
Alkohol	20 „
Ammoniak	1 „
Nigrosinlösung (1 : 500)	10 „

Bei Prüfung im Spectrographen erwies sich die Gesammtempfindlichkeit der Platten als herabgesetzt. Bei kurzen Belichtungen zeigte sich keine Spur von Roth; erst bei sehr langen Belichtungen trat ein schwaches Band zwischen *C* und *D* auf. Am günstigsten erwies sich der Zusatz von 3 bis 6 ccm Farbstofflösung. Für das Lippmann-Verfahren ist Nigrosin also nicht brauchbar.

Eberhard sagt („Phot. Corresp." 1896, S. 122): „Es dürfte bei Wiederholung meiner Versuche sich öfter ereignen, dass die von mir angegebene Wirkung, besonders im Roth, nicht erhalten wird. Der Grund liegt darin, dass manche Farben eine sehr grosse Anfangswirkung erfordern, um deutliche Wirkung im weniger brechbaren Theile des Spectrums zu zeigen. Ganz besonders gilt dies von den Farben, die ihre Wirkungsbänder im äussersten Roth, bei *C* bis *A*, haben. Es scheint geradezu diese unangenehme Eigenschaft allen Rothsensibilisatoren specifisch eigenthümlich zu sein." Letzteres ist in Bezug auf Cyanin bei Lippmann-Emulsionen nicht zutreffend: schon bei geringer Anfangswirkung zeigt sich ausgesprochene Rothempfindlichkeit. Wenn man von bestimmten Farbstoffen sagt, dass sie einer grossen „Anfangswirkung" bedürfen, so ist dies nur das Eingeständniss, dass ihre sensibilisirende Wirkung überhaupt gering ist. Dergleichen Sensibilisatoren lassen sich im Lippmann-Verfahren nicht gebrauchen. Beim Arbeiten mit hochempfindlichen orthochromatischen Platten kann man durch dunkle Gelbscheiben die stark überwiegende Blauempfindlichkeit so weit herabdrücken, dass selbst bei mangelhaftester Rothsensibilisirung das Roth Zeit gewinnt, sich bemerkbar zu machen. In der directen Farbenphotographie ist dies unmöglich. Zwar lassen sich helle Gelbscheiben, welche das Blau wenig herabdrücken, mit Erfolg anwenden. Bei dunklen Gelbscheiben geht gleichzeitig durchgreifende Farbenveränderung vor sich, z. B. geht Blau in Grün über. Rothsensibilisatoren, die einer grossen Anfangswirkung bedürfen, müssen im Lippmann-Verfahren einer Kunstepoche vorbehalten bleiben, in der man grasgrünen Himmel, rothes Gras und lila Kühe für die einzig richtige Wiedergabe der Natur hält.

Da es also im Lippmann-Verfahren nicht statthaft ist, durch Einschaltung dunkler Gelbscheiben die Anfangswirkung

für die rothen und gelben Strahlen zu erhöhen, so versuchte Verfasser einen anderen Weg, um auch solche Sensibilisatoren, die grosse Anfangswirkung erfordern, nutzbar zu machen: Wir belichteten die Platten mit rothem Lichte vor. Benutzt wurde hierzu eine doppelte Lage von dunkelrothem Rubinglase, welche bei spectroskopischer Prüfung lediglich Strahlen zwischen *A* und *D* hindurchliess. Einige Vorversuche zeigten, dass man die bereits in der Quecksilbercassette liegende, mit dem rothen Glase bedeckte Platte 15 bis 20 Secunden dem directen Sonnenlichte aussetzen muss, um die Reizschwelle zu erreichen, d. h. um bei nachfolgender Entwicklung hart an die Grenze des soeben beginnenden, allgemeinen Rothschleiers zu kommen. Die von Eberhard verlangte „Anfangswirkung“ ist hierdurch gegeben. Wir prüften in dieser Art mehrere Rothsensibilisatoren, u. A. auch Nigrosin, konnten aber eine Verbesserung der Rothwirkung dadurch nicht erzielen. Die Allgemeinempfindlichkeit der Platte wurde durch die Vorbelichtung erhöht; doch nahmen alle Farben daran gleichmässig Theil. Eine derartige Vorbelichtung setzt uns also in den Stand, die Empfindlichkeit der Lippmann-Platten zu steigern, was z. B. bei Portraitaufnahmen von hohem Werthe ist.

Malachitgrün, von verschiedenen Autoren als Rothsensibilisator empfohlen. Von der Wasserlösung (1 : 500) wurden 0,5 — 1,5 — 3,5 ccm zu 100 ccm Emulsion hinzugesetzt. Keine Spur von Roth-, Gelb-, Grünsensibilisirung.

Chlorophyll, als guter Rothsensibilisator vielfach empfohlen (vergl. Eder's „Handbuch“, 3. Theil, 1890, S. 129). Verfasser benutzte einen frisch hergestellten, alkoholischen Auszug von jungen Epheublättern. Von der dunkelgrünen Flüssigkeit wurden der Emulsion der Reihe nach 2 — 6 — 10 ccm zugesetzt. Keine Spur von Roth-, Gelb-, Grünsensibilisirung. Die Blauempfindlichkeit zeigte sich herabgesetzt.

Diazoschwarz 3*B* (Bayer), von Professor Miethe dem Verfasser als guter Rothsensibilisator bei hochempfindlichen Badeplatten empfohlen. Einen nahe verwandten Farbstoff: Diazoschwarz *BHN* (Bayer) untersuchte Valenta bereits vor mehreren Jahren und fand auch in ihm einen brauchbaren Rothsensibilisator für hochempfindliche Badeplatten („Phot. Corresp.“ 1896, Heft 6, S. 315). Da Diazoschwarz 3*B* in Alkohol schwer löslich ist, benutzte Verfasser eine Wasserlösung (1 : 500) und setzte davon zu 100 ccm Emulsion 0,5 — 1,0 — 3,0 ccm hinzu. Nur bei sehr reichlicher Belichtung zeigte sich ein schwaches Sensibilisirungsband zwischen *C* und *D*.

Krystallisirtes Methylviolett („Krystallviolett“ von der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation), dem Verfasser von Prof. Lippmann mündlich empfohlen. Zu 100 ccm Emulsion wurde hinzugesetzt 0,5 — 1,0 — 2,0 — 3,0 — 6,0 ccm der alkoholischen Farbstofflösung (1 : 500). Schon durch geringfügige Farbstoffmengen wird die Gelatineschicht intensiv roth gefärbt und die Gesammtempfindlickeit der Platten durch Schirmwirkung stark herabgedrückt. Die für die Sensibilisirung günstigsten Farbstoffmengen sind 2 bis 3 ccm. Als wir die Prüfungen mit dem Prismaspectrographen vornahmen (der Gitterspectrograph war noch nicht fertiggestellt), glaubten wir einen bemerkenswerthen Gesammtsensibilisator vor uns zu haben, der vom Ultraviolett bis *C*, bei reichlicher Belichtung sogar bis *B*, ein ununterbrochenes Spectrum liefert; zwar überwiegt hier Blau und Violett etwas, doch könnte man dies durch helle Gelbscheiben abmildern. Welch' ein anderes Bild bot aber bei späterer Wiederholung der Versuche der Gitterspectrograph! Ungemein starkes Ueberwiegen des Blau und Violett; nach dem rothen Ende hin die Lichtwirkung völlig unzureichend und schon in der Mitte zwischen *C* und *D* ganz erlöschend, wofern nicht übermässig lange exponirt wurde. Versuche mit Mischfarbenaufnahmen bestätigten dieses Resultat vollständig.

Cyanin. Verfasser benutzte alkoholische Lösung (1 : 500) die auf 100 ccm 12 Tropfen Ammoniak (specifisches Gewicht 0,96) enthielt. Durch Ammoniakzusatz wird die Haltbarkeit erhöht, weil Cyaninlösung schon gegen Spuren von Säure (Kohlensäure der Luft) sehr empfindlich ist. Man braucht nicht zu fürchten, dass durch den Ammoniakgehalt zu starkes Reifen der Emulsion herbeigeführt wird. Wie wir uns durch Controlversuche überzeugten, verträgt die Lippmann-Emulsion sogar wesentlich höheren Zusatz von Ammoniak. Zu 100 ccm Emulsion wurden 0,1 ccm (= 5 Tropfen) bis 6 ccm von der Farbstofflösung hinzugefügt. Schon bei Zusatz der verschwindend geringfügigen Menge von 0,1 ccm zeigen die Platten ausgesprochene Rothsensibilisirung zwischen *C* und *D*, und zwar zeigt sich dies schon bei kurzen Belichtungen, wo keine grosse „Anfangswirkung“ vorhanden ist. Die günstigste Sensibilisirung liegt bei 1,0 bis 2 ccm Farbstofflösung. Bei reichlicherem Zusatz tritt Schirmwirkung unangenehm hervor. Bei reichlicher Belichtung reicht die Hauptwirkung von *D* bis *C*. Schwache Sensibilisirung geht dann auch über *C* hinaus, und es tritt sogar zwischen *A* und *a* Lichtwirkung auf. Doch kommt für Mischaufnahmen praktisch nur die Wirkung zwischen *D* und *C* in Betracht. Der Gitterspectro-

graph lehrt uns, dass die Rothwirkung weit hinter der Blauwirkung zurückbleibt. Aus den Ergebnissen des Prismaspectrographen könnte man zu dem gegentheiligen Schlusse kommen.

Glycinroth von Kinzelberger in Prag; von Eberhard untersucht („Phot. Corresp." 1899, S. 84), darauf von Valenta („Phot. Corresp." 1899, S. 539) für das Lippmann-Verfahren warm empfohlen. Mischt man 1 g dieses Farbstoffes mit 500 ccm Alkohol, so bleibt eine beträchtliche Menge ungelöst; man muss also filtriren. Versucht wurden vom Verfasser in zahlreichen Emulsionen 1 bis 20 ccm dieser alkoholischen Lösung auf 100 ccm Emulsion. Die günstigste Sensibilisirung liegt bei 10 bis 15 ccm Farbstofflösung. Bei sehr reichlicher Belichtung erstreckt sich die Sensibilisirung im Roth bis *B* (Prismaspectrograph). Aufnahmen mit dem Gitterspectrographen ergeben kräftige Lichtwirkung zwischen *G* und *N* (ultraviolett, violett, blau), dann kommt eine beinahe völlig gleichmässige Zone von *G* bis *D* (grünblau, grün, gelb). Zwischen *D* und *C* fällt die Lichtwirkung stark ab; diese Lücke lässt sich jedoch in vorzüglichster Weise ausfüllen, wenn man ausser Glycinroth noch Cyaninlösung zur Emulsion hinzusetzt. Verschiedene Versuche ergaben, dass 10 bis 15 ccm Glycinroth und 1 bis 2 ccm Cyaninlösung mit einer Spur Erythrosin die beste Sensibilisirung darstellen, welche wir bisher für Lippmann-Platten besitzen. Man erhält dann ein beinahe völlig gleichmässiges Band von *C* bis *G*. Die zu starke Lichtwirkung von *G* bis *N* muss durch eine helle Gelbscheibe gemildert werden. Die durch das Cyanin bedingte Empfindlichkeit im dunklen Roth, insbesondere zwischen *A* und *a* ist zu unbedeutend, um bei Mischfarbenaufnahmen eine Rolle zu spielen. Die Erfahrung lehrt aber, dass die kräftige Rothwirkung bis *C* vollständig ausreicht, um bei Mischfarbenaufnahmen auch dunkles Roth (bei dem vielfach andere Farben mitspielen) zur Geltung zu bringen. Glycinroth setzt ferner die Plattenempfindlichkeit in keiner Weise herab. Die geringfügige Rothfärbung der Gelatine macht sich nicht störend bemerkbar. Da Glycinroth in Wasser besser löslich ist, als in Alkohol, so versuchten wir es auch mit einer filtrirten Wasserlösung (1 : 500). Seltsamerweise blieben die hiermit erzielten Sensibilisirungen erheblich hinter denjenigen zurück, welche die alkoholischen Lösungen lieferten.

Glycincorinth von Kinzelberger in Prag, ein dem Glycinroth nahe verwandter Farbstoff, wurde von Eberhard und Valenta für hochempfindliche Platten geprüft („Phot. Corresp." 1899, Heft 2, S. 84). Der Farbstoff ist in Wasser schlecht

löslich. Man schüttet also 1 g in 500 ccm Alkohol und filtrirt die sich nicht lösenden Theile ab. Versucht wurde Zusatz von 1 bis 20 ccm Farbstofflösung zu 100 ccm Emulsion: am günstigsten wirken 15 ccm. Die Sensibilisirung ist ähnlich der mit Glycinroth, aber nicht ganz so günstig: sie erstreckt sich bei mittleren Lichtungen kaum über *D* hinaus und befriedigt auch im Grün nicht ganz. Man erhält aber brauchbare Platten, wenn man neben Glycincorinth noch 2 ccm Cyaninlösung und etwas Erythrosinlösung (letzteres zur Steigerung der Grünempfindlichkeit) zur Emulsion hinzusetzt.

Erythrosin von Schuchardt in Görlitz. Von der alkoholischen Lösung (1 : 500) wurden 0,1 — 0,5 — 1 — 2 — 3 ccm zu 100 ccm Emulsion hinzugefügt. Schon bei 0,1 ccm zeigt sich ausgesprochene Sensibilisirung im Gelbgrün zwischen *D* und *E*. Erythrosin allein, ohne anderen Farbstoffzusatz ist für die Sensibilisirung der Lippmann-Platten nicht zu brauchen, weil dann Roth und Grünblau vollständig fehlen. Auch Erythrosin und Cyanin liefern wegen des Ausbleibens von Grünblau keine günstige Sensibilisirung. Erythrosin ist derjenige Farbstoff, dem unter allen bekannten Sensibilisatoren das kräftigste Sensibilisirungsvermögen innewohnt. Man kann bei den mit Glycinroth und Cyanin sensibilisirten Platten die Grünempfindlichkeit durch Zusatz von Erythrosin unterstützen. Derart sensibilisirte Platten zeigen jedoch grosse Neigung zum Ueberwiegen von Gelbgrün. Man muss daher mit dem Erythrosinzusatz sehr vorsichtig sein: 0,1 bis 0,5 ccm zu 100 ccm Emulsion.

Chinolinroth von der „Actiengesellschaft für Anilinfabrikation“ in Berlin (dem Verfasser von Dr. Andresen als besonders reines Präparat übersendet). Versucht wurden 1 — 2 — 4 — 6 ccm der alkoholischen Lösung (1 : 500) zu 100 ccm Emulsion. Das Sensibilisirungsband entspricht in seiner Lage (zwischen *D* und *E*) genau demjenigen, welches man durch Erythrosin erhält, ist aber weit schwächer, als bei Erythrosin. Bei Mischfarbenaufnahmen erhielt Verfasser ganz verkehrte Farben. Es sei bemerkt, dass wir bei wiederholten Versuchen mit Chinolinroth theils frisch angesetzte Lösung, theils eine drei Monate alte verwendeten. Unterschiede ergaben sich hierdurch nicht. Da Professor G. Lippmann Chinolinroth warm empfieht, so könnte man an irrthümliche Beobachtungen des Verfassers denken. Das Räthsel löste sich jedoch, als Verfasser im Mai 1900 Gelegenheit fand, Professor Lippmann in Paris persönlich zu sprechen. Bei dieser Gelegenheit theilte letzterer mit, dass, als sein alter Vorrath an Chinolinroth aufgebraucht war, er

eine neu angesetzte Farbstoffmischung als unbrauchbar fortschütten musste. Die theilweisen Misserfolge mit Chinolinroth liegen also an der Zusammensetzung des Farbstoffes, und es scheinen die besonders reinen Präparate für unsere Zwecke am wenigsten geeignet zu sein.

Ueberblicken wir die gewonnenen Ergebnisse, so sehen wir, dass vorläufig als Sensibilisatoren für das Lippmann-Verfahren nur in Betracht kommen: Glycinroth, Glycinkorinth, Erythrosin, Chinolinroth, Cyanin. Von diesen fünf Farbstoffen liefert Glycinroth in Verbindung mit Cyanin und Erythrosin die besten Resultate, sodass wir bei dieser Sensibilisirung stehen bleiben werden, bis Besseres gefunden ist. Weitere Nachforschungen hätten sich in erster Linie auf Sensibilisatoren für das dunkle Roth (*C* bis *A*) zu erstrecken. Fragt man, ob ein grundsätzlicher Unterschied besteht zwischen der Wirkung der Sensibilisatoren auf unreife und auf gereifte Emulsionen, so müssen wir dies in Bezug auf Erythrosin und Cyanin verneinen. Bei einigen Farbstoffen muss ein solcher Unterschied vorhanden sein. Wir sahen, dass Sensibilisatoren, welche bei Lippmann-Emulsionen schwache oder keine Rothwirkung geben, nach den Untersuchungen verschiedener Experimentatoren bei hochempfindlichen Emulsionen kräftig sensibilisiren. Vielleicht findet demnächst ein anderer Experimentator, dass mit Sensibilisatoren der letzteren Classe auch bei Lippmann-Emulsionen Sensibilisirungen festzustellen sind, wenn man übermässig lange belichtet. Wir brauchen nicht noch einmal darauf hinzuweisen, dass dergleichen Farbstoffe für uns dann genau so werthlos sind, als wenn sie überhaupt nicht sensibilisiren. Ein Sensibilisator kommt für das Lippmann-Verfahren nur in Frage, wenn seine Wirkung hinter der durch helle Gelbscheiben abgeschwächten Blauwirkung nicht stark zurückbleibt.

Leider ist die Allgemeinempfindlichkeit der Lippmann-Platten recht gering. Etwas erhöhen lässt sich dieselbe durch das von Valenta angegebene Silbernitrat-Vorbad. Nur ist hierbei unangenehm, dass die in Silbernitrat gebadeten Platten sogleich aufgebraucht werden müssen, weil sie sonst schleiern. Weiterhin lässt sich, wie wir oben bemerkten, die Empfindlichkeit dadurch erhöhen, dass man bis zur Reizschwelle vorbelichtet. Endlich wurden wir im Laufe des letzten Sommers noch auf ein drittes Mittel zur Erhöhung der Empfindlichkeit aufmerksam: Verfasser wärmt die Platten vor dem Einlegen in die Quecksilbercassette stark an, um sie später bei dem Aufkitten des prismatischen Deckglases ebenfalls anwärmen zu können. Das Anwärmen geschieht in einem

Kasten aus Zinkblech, der mit Holzdeckel versehen ist, und unter dem eine kleine Gasflamme brennt. Nun machten wir die Beobachtung, dass Platten, die über Nacht in diesem Kasten verblieben waren, am nächsten Tage erheblich gesteigerte Empfindlichkeit besassen. Bei noch längerem Verweilen stellt sich Neigung zur Schleierbildung ein. Waren etwa die Metalldämpfe an dieser merkwürdigen Thatsache schuld? Sobald der Kasten einige Zeit kräftig angewärmt war (die Temperatur in demselben steigt auf etwa 60 Grad C.), machte sich ein intensiver Harzgeruch bemerkbar, der offenbar von dem harzhaltigen Deckel des Kastens herrührte. Nachdem der Holzdeckel durch einen Pappdeckel ersetzt war, zeigte sich bei den Platten keine gesteigerte Empfindlichkeit und Neigung zur Schleierbildung mehr. Die Harzdämpfe wirkten also als Sensibilisator.

Das Abschwächen der Silberbilder.

Von Gebr. Lumière und Seyewetz in Lyon.

Die als Abschwächen bekannte Operation der Reduction der Intensität der Silberbilder lässt sich bekanntlich durch eine ziemlich grosse Zahl von Processen ausführen, welche sich nach ihren Wirkungen in zwei Gruppen eintheilen lassen, nämlich je nachdem 1. die Abschwächer gleichmässig auf alle verschiedenen Theile des Bildes einwirken, oder aber 2. die Abschwächer ihre Wirkung besonders an den dichtesten Stellen des Bildes äussern.

Der ersten Kategorie gehören die Cerperoxydsalze, die Mischung von Ferricyankalium und Natriumhyposulfit, sowie eine gewisse Anzahl von Metallsalzen an, deren Eigenschaften wir früher gekennzeichnet haben[1]).

Diese Art Abschwächer werden in allen den Fällen zur Anwendung gebracht, in denen es sich darum handelt, die Contraste in einem zu stark gedeckten Negative zu verstärken. Im Gegensatze dazu wendet man die zweite Art von Abschwächern an, wenn ein mangelhaft gedecktes Negativ zu stark entwickelt worden ist, denn dann ist es angebracht, das Bild abzuschwächen, ohne dass dabei irgend etwas von den an den durchscheinendsten Stellen nahezu unzureichend auftretenden Details verloren geht.

---

1) „Bulletin de la Société française de Photographie“.

Diese Art Abschwächung lässt sich durch eine indirecte Methode oder aber direct mittels Peroxyd-Verbindungen ausführen, denen analoge Eigenschaften wie dem Wasserstoffsuperoxyde zukommen.

Bei dem ersteren Verfahren, welches seiner Zeit von Eder[1]) angegeben worden ist, verwandelt man das gesammte Silber des Negatives mittels Eisenchlorides in Chlorsilber, worauf man das Bild mittels eines langsam wirkenden Entwicklers entwickelt und die Entwicklung abbricht, ehe das Bild zu dunkel wird. Das nicht reducirte Chlorsilber löst man dann in Natriumhyposulfit. Es beruht diese Methode auf einem sehr interessanten Principe; ihre Anwendung ist jedoch etwas bedenklich wegen der Ungewissheit, in welcher man sich hinsichtlich des Zeitpunktes befindet, in dem die Entwicklerwirkung abzubrechen ist.

Bei dem zweiten Verfahren verwendet man Peroxyd-Verbindungen, wie z. B. Persulfate, besonders das Ammoniumpersulfat, welche sowohl die Rolle von oxydirenden Substanzen, wie von Reductionsmitteln übernehmen können, je nach den Umständen, unter denen sie zur Anwendung gelangen. Bisher sind ausser dem Ammoniumpersulfat $SO_4 (NH_4)$, dessen merkwürdige Wirkung nebst Verwendungsweise zuerst von uns in einer eingehenden Abhandlung dargelegt worden ist, noch zwei Substanzen hervorgehoben worden, welche ähnliche Wirkungen wie das Ammoniumpersulfat ausüben. Die eine ist das Wasserstoffsuperoxyd in saurer Lösung nach der Vorschrift von Dr. Andresen[2]), die andere das ebenfalls in saurer Lösung anzuwendende, von Professor Namias[3]) nach folgender Formel empfohlene Kaliumpermanganat:

Kaliumpermanganat	0,5 g,
Concentrirte Schwefelsäure	1 g,
Wasser	1 Liter.

Man kann annehmen, dass das Ammoniumpersulfat und das saure Wasserstoffsuperoxyd in analoger Weise auf das Silber des Negatives einwirken, indem das erstere ein Silber-Ammonium-Doppelsulfat nach folgender Formel ergibt:

$$SO_4 NH_4 + Ag = SO_4 \left\langle \begin{matrix} Ag \\ NH_4 \end{matrix} \right. ,$$

während im zweiten Falle sich ebenfalls Silbersulfat bei Zusatz

1) „Bulletin de la Société française de Photographie“ (1898).
2) „Photographische Corresp.“ (1898).
3) „Bulletin de la Soc. Fot. Italiana.“ (1899).

von Schwefelsäure zu dem Wasserstoffsuperoxyde bildet, etwa nach der Formel:

$$H_2O_2 + Ag + SO_4H_2 = 2H_2O + SO_4Ag.$$

Wir haben zur Erklärung der eigenartigen Wirkung des Ammoniumpersulfats, welches die dichten Stellen des Negatives viel rascher als die dünneren abschwächt, die sekundäre reducirende Wirkung in Betracht gezogen, welche beim Ammoniumpersulfate in Gegenwart von Silberammonium-Doppelsulfat eintreten kann und sich durch folgende Formel darstellen lässt:

$$2(SO_4NH_4) + 2\left(SO_4 \begin{matrix} NH_4 \\ Ag \end{matrix}\right) + 2H_2O$$
$$= 4(SO_4HNH_4) + Ag_2 + O_2.$$

Eine ganz analoge Reaction kann mittels ungesäuerten Wasserstoffsuperoxydes erzielt werden:

$$H_2O_2 + SO_4H_2 + SO_4Ag = 2SO_4H_2 + Ag + O_2.$$

Wir haben gemeint, dass diese der Hauptwirkung entgegengesetzte Reaction die Tendenz hat, sich besonders auf der Aussenseite der Gelatineschicht zu vollziehen, wo das Silberammonium-Doppelsulfat sich in Gegenwart des Ueberschusses an Persulfat befand, während im Innern der Schicht das Persulfat bloss dazu dient, das Silber des Bildes aufzulösen und die umgekehrte Reaction sich viel schwieriger äussern kann, infolge der Abwesenheit des Ueberschusses an Ammoniumpersulfat. Diese Hypothese, welche gleichfalls auf das Wasserstoffsuperoxyd anwendbar ist, könnte bis zu einem gewissen Grade erklären, warum die dunkleren Stellen, für welche auch ein viel grösserer Theil der ganzen Schichtdicke in Frage kommt, als für die durchsichtigen Stellen, rascher als die letzteren durch das Ammoniumpersulfat aufgelöst wurden.

Unsere Theorie hat von verschiedenen Autoren mannigfache Kritik erfahren, aber bisher hat keiner derselben eine befriedigende Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung geben können.

Die Wirkung des Kaliumpermanganats in Gegenwart von Schwefelsäure lässt sich vielleicht durch den vorstehenden ähnliche Reactionen erklären.

In der That kann man annehmen, dass die Lösung des Silbers nach folgender Formel vor sich geht:

$$2(KMnO_4) + Ag + 4(SO_4H_2) = SO_4Ag + 2(SO_4Mn)$$
$$+ SO_4K_2 + 4H_2O + 2O_2.$$

Hinsichtlich der umgekehrten Wirkung des Permanganats, welche verhindert, dass dasselbe auf das Silber, welches an den transparenten Stellen sich auf der Oberfläche der Schicht befindet, einwirkt, kann man annehmen, dass sie die Tendenz hat, an diesen Stellen Silber niederzuschlagen nach der Formel:

$$2 KMnO_4 + 3 Ag SO_4 = SO_4 K_2 + 2 SO_4 Mn + Ag 3 + 4 O_2$$

wie in dem Falle des Ammoniumpermanganats oder des Wasserstoffsuperoxydes.

Endlich mag hier noch Erwähnung finden, dass wir zu negativen Resultaten bei Verwendung einer ganzen Reihe von Peroxydverbindungen gelangt sind, von denen wir von vornherein geglaubt hatten, dass sie als Ersatz für das Ammoniumpersulfat verwendbar sein müssten. Wir fanden, dass eine kleine Zahl dieser Substanzen das Bestreben zeigt, das Silber des Bildes in Oxyd zu verwandeln, und so im Gegensatze zu dem Erstrebten in etwas eine Verstärkung herbeiführt, während andere der in Frage stehenden Substanzen ohne jede Wirkung auf das Bild blieben, mochten sie nun in neutraler oder saurer Lösung zur Anwendung gelangen.

Unsere Versuche in der angedeuteten Richtung erstreckten sich auf die Perjodate, Jodate. Jodsäure und Perjodsäure; auf die Perchlorate, Chlorate, die Perchlorsäure und Chlorsäure; auf die Bromate; auf die alkalischen Permolybdate, Perwolframate, Pervanadate und Perborate.

Wir sind zu den Schlussfolgerungen gekommen, dass es der Substanzen, welche im Stande sind, die Silberbilder abzuschwächen, indem sie die durchsichtigen Stellen rascher als die transparenten angreifen, nur eine kleine Anzahl zu geben scheint und diese nur in saurer Lösung die gedachte Wirkung ausüben. Es scheint diese Kategorie nur die Persulfate, das Wasserstoffsuperoxyd und das Kaliumpermanganat in saurer Lösung, d. h. Substanzen zu umfassen, welche je nach den Umständen Sauerstoff oder aber Wasserstoff abgeben. Es sind das also Verbindungen, die, wenn sie auch zu den Peroxyd-Verbindungen gehören, doch hinsichtlich ihrer chemischen Eigenschaften sich von den Abschwächern ganz wesentlich unterscheiden, welche gleichzeitig und gleichmässig auf alle Theile des Bildes einwirken.

Ueber die Verwendung von Silberphosphat zur Herstellung eines Celloïdinpapieres ohne Chlorsilber.

Von Professor E. Valenta in Wien.

In dem Bestreben, mit Hilfe von Silberphosphaten ein photographisches Copirpapier, welches bezüglich seiner Eigenschaften unseren modernen Emulsionscopirpapieren ebenbürtig ist, herzustellen, versuchte ich es, das Silberphosphat an Stelle des Silberchlorids in den Emulsionscopirprocess einzuführen.

Diese Experimente hatten einen überraschenden Erfolg; es gelang in der That, nach einer grossen Anzahl von Versuchen, auf diese Weise ein Copirpapier zu erzielen, welches die besten Celloïdinpapiere des Handels an Empfindlichkeit übertrifft und dabei kräftige, leicht und gleichmässig in den gebräuchlichen Tonbädern Tonung annehmende Copien liefert, welche bei richtiger Behandlung auch ohne Zuhilfenahme von Goldtonbädern schön sepiabraune bis schwarze Bilder geben.

Die im Folgenden beschriebenen Versuche erstreckten sich auf Collodion-Emulsionen, bei welchen ich neben Silberphosphat Citronensäure, resp. Silbercitrat in Anwendung brachte. Die Farbe der fixirten, ungetonten Bilder, welche man mit solchen Emulsionen erhält, ist eine schwarze, wenn man den Gehalt an Citronensäure entsprechend klein wählt, resp. wenn man eine Emulsion verwendet, welche keine Citronensäure enthält. Die Farbe wird um so brauner, je höher der Gehalt der Emulsion an Citronensäure ist.

Bei diesen Emulsionen bewirkt die organische Säure, ähnlich wie die Citronensäure bei den sogenannten Chlorocitratemulsionen, grössere Brillanz und Klarheit der Bilder, drückt aber die Empfindlichkeit herab, welcher letztere Umstand in unserem Falle ohne Bedeutung ist, weil selbst ein ziemlich hoher Gehalt an Citronensäure die Empfindlichkeit des Papieres nicht so weit beeinträchtigt, dass dieselbe nicht immer noch jene der empfindlichsten Celloïdinpapiere übertrifft.

Zur Herstellung einer derartigen Silberphosphat-Emulsion werden in einer Flasche 1500 ccm vierprocentiges Collodion mit 250 bis 300 ccm Aether versetzt und zu dieser Lösung 20 bis 25 g Phosphorsäurelösung vom specifischen Gewichte = 1,265 bei 15 Grad (entsprechend einem Gehalte von 40 Proc. H_3PO_4) hinzugefügt, worauf man noch 50 bis 60 g Citronensäure in 100 ccm absolutem Alkohol gelöst zugibt. Dann werden 70 bis 75 g Silbernitrat in 75 bis 80 ccm Wasser gelöst und zu dieser Lösung 150 ccm Alkohol gegeben. Die so erhaltene Silberlösung wird in der Dunkelkammer bei gelbem Lichte

in kleinen Portionen zum Collodion gesetzt und dazwischen die Flasche kräftig geschüttelt.

Dabei setzt sich die Phosphorsäure mit dem Silbernitrat um, und das entstehende Silberphosphat vertheilt sich (analog dem Chlorsilber in Chlorsilbercollodion-Emulsionen) in dem Collodion und bildet eine gelbe Emulsion, welche ausser Silberphosphat noch citronensaures Silber enthält. Um nun die bei dem Umsetzungsprocesse frei werdende Salpetersäure unschädlich zu machen, wird der Emulsion noch portionsweise 4 bis 8 g fein gepulvertes Lithiumcarbonat zugesetzt und dabei so lange geschüttelt, bis keine Kohlensäure-Entwicklung mehr auftritt. Dann fügt man noch 20 ccm einer Lösung, bestehend aus gleichen Theilen Glycerin und Alkohol, zu und filtrirt die Emulsion durch Baumwolle.

Das Giessen der Papiere mit dieser Emulsion geht ebenso leicht und gleichmässig vor sich, wie mit jeder guten Chlorsilbercollodion-Emulsion, und man erhält Copirpapiere, welche, je nach dem verwendeten Barytpapiere, eine glänzende glatte oder matte Oberfläche aufweisen.

Diese Papiere sind gegenüber den besten Celloïdinpapiersorten des Handels von einer überraschenden Empfindlichkeit (drei- bis viermal so gross, als Dresdener Celloïdinpapier), und es sollte deshalb das Einlegen der Papiere in den Copirrahmen, sowie das Tonen, Waschen der Copien u. s. w. in einem nur mit gelbem Lichte erhellten Raume, nicht aber bei gedämpftem Tageslichte vorgenommen werden.

Die Copien haben eine braunschwarze Farbe und lassen sich nach dem Auswässern mit weichem Wasser in den gebräuchlichen Tonbädern leicht tonen.

Die getonten Copien sehen den gewöhnlichen Celloïdinpapiercopien vollkommen ähnlich, und man kann mit diesen Papieren eben so gut sepiabraune, wie in der Farbe den Albumindrucken ähnliche bis blauschwarze Töne erzielen.

Ich empfehle zum Tonen der Bilder ein gewöhnliches Boraxgoldtonbad, bestehend aus 1000 ccm Wasser, 10 g Borax und 50 ccm Chlorgoldlösung (1 : 100), doch ist jedes andere Goldtonbad eben so gut zu verwenden. Man erhält mit diesem Tonbade braune bis purpurbraune Töne, während Rhodangoldtonbäder blaustichige Töne liefern. Ein Rhodangoldtonbad, das sehr rasch und gleichmässig tont, besteht aus 500 ccm Wasser, 10 g Ammoniumrhodanid und 1,5 g Fixirnatron. Zum Gebrauche werden 100 ccm dieser Lösung mit 100 ccm Wasser und 20 ccm Goldchloridlösung versetzt.

Nach dem Tonen werden die Copien abgespült, in einer zehnprocentigen Fixirnatronlösung fixirt und dann gewaschen

überhaupt gerade so wie gewöhnliche Celloïdinpapierbilder behandelt.

Will man ohne Goldtonung arbeiten, so empfiehlt es sich, die Copien mit weichem Wasser gut auszuwaschen, sodann in eine 2,5procentige Citronen- oder Weinsäurelösung zu legen und so lange in derselben zu lassen, bis die gelbe Farbe verschwunden, also das Silberphosphat gelöst worden ist. In diesem Bade treten die Weissen der Bilder klar hervor. Die gut gewässerten Copien werden in einer fünfprocentigen Fixirnatronlösung fixirt, worauf dieselben gewaschen werden. Die Farbe der so erhaltenen Bilder ist ein schönes, tiefes Braun.

Herstellung lichtempfindlicher Films, Papiere u. s. w.

Nach einer Thornton in England patentirten Erfindung (Nr. 5793, 1899, beschrieben im „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 232) wird zum Ueberziehen einer aus dünnem, biegsamem Materiale, z. B. Papier, Celluloïd oder irgend einem Gewebe bestehenden Unterlage *A* eine Maschine benutzt, welche aus folgenden Theilen besteht: der Walze *B*, welche dazu dient, die Emulsion auf die Film *A* zu bringen; einem mit doppelter Wandung versehenen oder erwärmten Troge *C*; einer Zuführungswalze *D*, welche in diesem Troge rotirt zu dem Zwecke, die Emulsion auf die zum Ueberziehen der Film dienende Walze *B* zu bringen; der Trockenkammer *E*, durch welche die Unterlage, nachdem sie überzogen worden, an Luftzuführungsrohren *F* vorbeikommt, durch welche erhitzte Luft gepresst wird, die dadurch auf die in Bewegung befindliche Unterlage *A* einwirkt; endlich Führungsrollen *G*, welche die Film über die zum Ueberziehen dienende Walze und durch die Trockenkammer *E* leiten. Die Trockenkammer *E* kann mit geraden Wänden versehen sein, wie Fig. 38 zeigt, oder mit gekrümmten oder cylindrischen Wänden, wie in Fig. 39.

Zum Ueberziehen einer steifen oder starren Unterlage *H*, z. B. von Glas-, Celluloïd-, Glimmer- und sonstigen Platten, wird die Maschine mit einem in Bewegung zu setzenden Bande ohne Ende *K* versehen, welches über Führungsrollen *L* läuft und mit einer Anzahl von Querbändern *k* versehen ist, durch welche die Platten auf dem Bande festgehalten werden. Oberhalb oder in unmittelbarer Nähe des Bandes ohne Ende *K* befindet sich der die Emulsion enthaltende Trog oder Kasten *M*, und über dem Bande *K* ist die Trockenkammer *N* mit den

Luftzuführungen *O* angebracht, durch welche die erhitzte Luft gegen die durch sie sich bewegenden Platten strömt.

In dem Emulsionskasten oder Trog *M* ist ein rotirender Cylinder *P* aus Silbergaze angebracht, und innerhalb des letzteren befindet sich ein flaches Rohr *R* von der Breite der Platten, durch welches ein Luftstrom getrieben wird. An

Fig. 38.

Fig. 39.

der Seite des Troges oder Kastens *M* gegenüber dieser Luftröhre befindet sich ein Schlitz, durch welchen so die der Silbergaze des Cylinders *P* anhaftende Emulsion in einem

Fig. 40.

Fig. 41.

feinen Sprühregen auf die Platten *H* geblasen wird, die auf dem in Bewegung befindlichen Bande ohne Ende *K* befestigt sind (Fig. 40).

Auf diese Weise schlägt sich auf der Unterlage *A* oder *H* eine äusserst feine Lage oder Schicht der lichtempfindlichen Emulsion nieder, welche, während die Unterlage durch die Maschine läuft, trocknet und dadurch, dass man immer wieder den Process wiederholt, auf die gewünschte Dicke ge-

bracht werden kann. Um diese zu erzielen, wird man etwa zehn bis zwanzig solcher Theil-Auftragungen vorzunehmen haben.

Das Papier oder eine sonstige biegsame Filmunterlage kann, wie erwähnt, nach jedesmaligem Ueberziehen aufgerollt und wiederholt durch den Apparat geführt werden, oder man kann eine Anzahl von Walzen, die zum Ueberziehen der Film dienen, und ebenso von Trockenkammern oder Cylindern in derselben Maschine anordnen, wie es Fig. 40 zeigt, so dass die Unterlage auf einmal mit der entsprechenden Zahl von feinen Schichten bedeckt werden kann.

In Fig. 41 besteht der Apparat aus einer Anzahl von Abtheilungen, deren jede eine Walze B^1 zum Ueberziehen der Film, einen Trog C^1, eine Zuführungswalze D^1, welche die Emulsion auf die vorerwähnte Walze B^1 bringt; eine Trockenkammer E^2, in welche die erhitzte Luft durch die Düse auf dem mit Löchern versehenen Rohr F^1 einströmt; endlich die Führungsrollen G und G^2 enthält, von denen G^2, wenn nöthig, erwärmt werden kann. In derselben Weise kann man statt eines auch eine Reihe von Sprühapparaten zum Ueberziehen von Platten verwenden.

Objectivbrennweite und Bilddurchmesser.

Von Dr. Egon Müller in Erlangen.

Häufig fällt es bei Photographien unangenehm auf, dass das Bild eine falsche Vorstellung von den Dimensionen des abgebildeten Gegenstandes erweckt. Befinden sich auf dem Bilde Gegenstände von allgemein bekannter Grösse (z. B. Bäume, Häuser oder Personen), so kann ein Vergleich mit diesen zwar die richtige Vorstellung erzwingen, doch versagt dieses Mittel in der Regel, wenn es sich um die Beurtheilung von Entfernungen in der Sehrichtung handelt.

Gestützt auf mannigfache Erfahrungen, glaube ich, die Ursache dieser subjectiven Täuschungen in folgendem Satze aussprechen zu dürfen: „Unwillkürlich nehmen wir an, dass uns bei Betrachtung eines Gegenstandes in der Natur derselbe unter demselben Gesichtswinkel erscheinen muss wie bei Betrachtung seines Bildes.“ Behandlung dieses Satzes soll den Gegenstand der folgenden Abhandlung bilden.

1. Ein Beweis des vorstehenden Satzes ist nur insofern möglich, als gezeigt werden kann, dass ein Bild, welches die

Forderungen dieses Satzes erfüllt, keine Täuschungen über die Dimensionen des abgebildeten Gegenstandes erwecken kann.

Von Stereoskopbildern soll in Folgendem stets abgesehen werden; wir dürfen dann jede Photographie nur mit dem Gesichtseindrucke vergleichen, den wir beim Betrachten eines Gegenstandes mit nur einem Auge erhalten. In beiden Fällen ist eine directe Längenmessung auf dem betrachteten Gegenstande mittels des Bildes (sowohl im Auge als auch auf der photographischen Platte) ausgeschlossen.

Einzig und allein der Gesichtswinkel ist durch die Grösse des Bildes auf der Netzhaut und durch den nur wenig veränderlichen Augendurchmesser eindeutig bestimmt. Ueber die Entfernung des Gegenstandes vom Auge kann nur die persönliche Erfahrung Aufschluss geben; wo dieselbe versagt, z. B. beim Betrachten von Gestirnen, fehlt auch jedes Urtheil über die Entfernung. Betrachten wir ein Bild, so projiciren wir

Fig. 42.

dasselbe in Gedanken sofort in jene Entfernung vom Auge, die nach unserer Erfahrung für den abgebildeten Gegenstand uns richtig erscheint. Bei dieser Projection wird aber der Gesichtswinkel, unter welchem das Bild jedes einzelnen Theiles erscheint, nicht verändert. Blicken wir auf ein Bild, welches die Forderungen des oben ausgesprochenen Satzes erfüllt, so müssen wir im Auge genau denselben Eindruck erhalten, als wenn wir den abgebildeten Gegenstand selbst betrachten würden; deshalb kann das Bild keine Täuschung über die Dimensionen des Gegenstandes erwecken.

2. Jedes Bild kann so betrachtet werden, dass es die Bedingungen des oben angeführten Satzes erfüllt (oder, wie wir kurz sagen wollen, dass es „richtig" erscheint), nämlich dann, wenn es in derselben Entfernung vom Auge (Sehweite) gehalten wird, in welcher sich bei der Aufnahme die Platte vom Objective (Bildweite) befand. Denn dann ist der Gesichtswinkel des Bildes gleich dem des Gegenstandes. In Fig. 42 ist O das Objectiv, OB die Bildweite. Die Richtigkeit des Satzes folgt aus der Gleichheit der Winkel α und β.

3. Da keine Vorschriften über die Wahl der Sehweite aufgestellt werden können, so muss zur Erzielung eines „richtigen Bildes“ die Brennweite des photographischen Objectives so gewählt werden, dass die „Bildweite“ bei der Aufnahme gleich der „Sehweite“ beim Betrachten des fertigen Bildes ist.

4. Die „deutliche Sehweite“ wird im Durchschnitte gleich 25 cm angenommen. Es wäre aber ein grosser Fehler, wollte man glauben, dass man jedes Bild, wenn irgend möglich, aus dieser Entfernung betrachtet. Ein kleines Landschaftsbild von 5 cm Durchmesser hält man viel näher an das Auge, als ein lebensgrosses Portrait. Die Sehweite hängt ausser von dem Bau des Auges von dem Bilddurchmesser und der mittleren Grösse der abgebildeten Einzelheiten ab (z. B. Häuser und Bäume bei Landschaften, Personen bei Gruppenbildern).

5. Für die folgenden Betrachtungen interessirt uns zunächst nur die Abhängigkeit der Sehweite s von dem Bilddurchmesser d. Für dieselbe lässt sich aus dem unter 4 angegebenen Gründen kein festes Gesetz aufstellen. Ich stelle in der folgenden Tabelle Ergebnisse aus Versuchen an mir selbst zusammen. (s_m ist die mittlere Sehweite des Bildes vom Durchmesser d.

d	s	s_m
5 cm	14 bis 24 cm	19 cm
10 „	22 „ 37 „	30 „
15 „	30 „ 50 „	40 „
20 „	38 „ 63 „	50 „

Die kleinen Werthe von s beziehen sich auf Bilder, deren Einzelheiten klein sind, wie z. B. Landschaften, die grossen Werthe von s auf Bilder, deren Einzelheiten gross sind, wie z. B. Gruppenbilder oder Porträts.

6. Eine Tabelle, wie die vorstehende, bietet einen Anhalt für die richtige Wahl der Objectivbrennweite. Da nämlich nach Punkt 3 zur Erzielung eines „richtigen“ Bildes s gleich der „Bildweite“ bei der Aufnahme sein muss, und da bei Aufnahmen aus grösserer Entfernung die Bildweite nur wenig grösser ist als die Brennweite des Objectives, so darf die letztere auf keinen Fall wesentlich kleiner sein, als der kleinste Werth von s. Die grossen Werthe von s beziehen sich meistens auf Aufnahmen aus geringer Entfernung, bei denen die Bildweite wesentlich grösser ist als die Brennweite. Es darf aber auch anderseits die Brennweite nicht grösser

als s sein, sondern höchstens etwa s_m erreichen. Unter diesen Gesichtspunkten erhalten wir folgende Beziehung zwischen Bilddurchmesser d und „richtiger“ Objectivbrennweite f:

d	f
5 cm	13 bis 17 cm
10 „	20 „ 28 „
15 „	28 „ 37 „
20 „	35 „ 46 „

7. Ist die Objectivbrennweite zu kurz, so erhält man Bilder, welche nur dann „richtig“ erscheinen, wenn man sie nahe an das Auge hält. Betrachtet man sie aber aus der normalen Entfernung, so erscheinen entfernt liegende Gegenstände unverhältnissmässig klein, nahe liegende relativ zu gross; die Entfernung der nahe gelegenen Punkte von den entfernten wird zu gross geschätzt. Objective, welche zu solchen Bildern Anlass geben, führen den Beinamen „Weitwinkel . . . .“; sie sind sehr lichtstark und eignen sich daher besonders zu Momentaufnahmen. Der hier besprochene Fehler solcher Objective macht sich besonders dann sehr unangenehm bemerkbar, wenn Gegenstände aus geringer Entfernung aufgenommen werden.

Will man aus Bildern, die mit den hier besprochenen Objectiven aufgenommen sind, „richtige“ erhalten, so braucht man sie nur (vergl. Punkt 3) aus der zu kurzen Bildweite b_k in die „richtige“ b_r zu projiciren, d. h. im Verhältniss $b_k : b_r$ zu vergrössern und dann auf den zu b_r gehörenden „richtigen“ Bilddurchmesser [vergl. Tabelle in Punkt 5 ($b_r = s$)] zuzuschneiden. Wird das Bild in einem anderen Verhältnisse $b_k : x$ vergrössert, so erscheint es „richtig“ sobald der Durchmesser der Vergrösserung so gewählt wird, dass x gleich der Sehweite wird.

8. Ist die Objectivbrennweite zu gross, so erhält man Bilder, welche nur dann „richtig“ erscheinen, wenn man sie weit entfernt vom Auge ansieht. Betrachtet man sie aber aus der normalen Entfernung, so erscheinen entfernt liegende Gegenstände zu gross, nahe liegende zu klein; die Entfernung nahe gelegener Punkte von entfernten wird zu klein geschätzt. Die Bilder erscheinen „flach“. Da Objective von grosser Brennweite meistens nicht sehr lichtstark sind, so werden dieselben nur zu ganz besonderen Zwecken angewendet. Als Beispiel mögen die „Teleobjective“ dienen. Ausserdem werden aber solche flachen Bilder vielfach erzeugt durch zu starke

Vergrösserung annähernd „richtiger“ Aufnahmen. Nach einem ganz ähnlichen Verfahren wie das in Punkt 7 beschriebene können flache Bilder durch passende photographische Verkleinerung in „richtige“ verwandelt werden.

9. Aus der Tabelle in Punkt 5 geht hervor, dass die Sehweite dem Bilddurchmesser nicht proportional ist. Daraus folgt, dass „richtige“ Aufnahmen weder vergrössert noch verkleinert werden dürfen. Wird z. B. ein „richtiges“ Bild auf den doppelten Durchmesser vergrössert, so wird die Sehweite nach unsererer Tabelle zwar auch vergrössert, aber sie wird durchaus nicht ebenfalls doppelt so gross, folglich muss die Vergrösserung flach erscheinen. Eine Verkleinerung des „richtigen“ Bildes würde aus demselben Grunde die Fehler einer Aufnahme mit einem „Weitwinkelobjective“ zeigen.

Soll eine Vergrösserung „richtig“ erscheinen, so muss die Originalaufnahme mit einem Objective von kurzer Brennweite hergestellt sein. Ausserdem müssen aber die abgebildeten Gegenstände bei der Aufnahme in derselben Entfernung vom Objective liegen, wie man sie mit freiem Auge zu betrachten gewöhnt ist.

10. Auch ein vollkommen „richtiges“ Bild kann flach erscheinen. Damit ein Bild plastisch erscheint, muss der Gegensatz zwischen hell und dunkel bis in die geringsten Einzelheiten auf dem Bilde eben so deutlich hervortreten, wie beim Betrachten des abgebildeten Gegenstandes mit freiem Auge. Objective, welche diesen Anforderungen genügen, müssen sehr sorgfältig hergestellt sein und sind deshalb sehr werthvoll. Bei einfachen, weniger werthvollen Linsensystemen werden die Gegensätze der Helligkeit leicht durch gewisse Interferenzerscheinungen ausgeglichen. Müssen aber Bilder vergrössert werden, damit sie „richtig“ erscheinen, so ist ein geringer Verlust an Contrasten unvermeidlich.

Nur genau gearbeitete Objective von der „richtigen“ Brennweite können „plastische“ und „richtige“ Bilder liefern.

Alle hier angeführten Sätze und Regeln gelten durchaus nicht so allgemein, wie es beim Lesen dieser Arbeit vielleicht erscheinen könnte. Das geht schon aus der grossen Unsicherheit der Zahlen in der Tabelle des Punktes 5 hervor, welche allen Schlüssen zu Grunde liegt. Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist auch nicht, neue Sätze aufzustellen, sondern es soll nur ein Wegweiser gegeben werden, wie perspectivisch falsch gezeichnete Bilder zu vermeiden sind. In der Praxis hat man schon längst annähernd das befolgt, was ich in dieser Arbeit als zweckmässig empfehle, indem man Landschaftslinsen

kürzere Brennweiten gab als Porträtobjectiven; und mit grosser Befriedigung beobachtete ich, wie sich Objectivsätze, welche Linsencombinationen von sehr verschiedenen Brennweiten zulassen, immer mehr einbürgern. Möge die vorstehende Arbeit dazu beitragen, die Wahl der richtigen Linsencombination zu erleichtern.

Die Bestimmung der Verbrennungsdauer von Blitzlichtpulver mit Hilfe des freien Falles.

(Mittheilungen aus dem wissenschaftlichen Laboratorium der Photochemischen Fabrik „Helios“ Dr. G. Krebs, Offenbach a. Main.)

Da die Brauchbarkeit eines Blitzlichtpulvers neben seiner Lichtintensität hauptsächlich von der Dauer seiner Verbrennung abhängt, so ist eine einfache Methode zur genauen Bestimmung derselben speciell für die wissenschaftliche Praxis von grösster Wichtigkeit.

Der Porträtphotograph wird sich in den weitaus meisten Fällen bei der Prüfung einer Blitzlichtpulversorte oder eines Lampensystems mit den Ergebnissen einiger Versuchs-Aufnahmen begnügen können; bei höheren Anforderungen wird er sich eines der bekannten Apparate zur Messung bedienen, deren Resultate für das Porträtfach genau genug sind. (Eder, „Photographie bei künstlichem Lichte“, S. 492 und folgende). Handelt es sich jedoch um ganze Vergleichsreihen von Blitzlichtpulver, wie dieselben in der Untersuchungspraxis vorkommen, oder ist die genaue Kenntniss der Dauer der Lichtwirkung für wissenschaftliche Zwecke u. s. w. nothwendig, so genügen diese Methoden nicht mehr, und es müssen solche in Anwendung kommen, die rein auf physikalischer Grundlage beruhen, sich rechnerisch genau verfolgen lassen und frei von persönlichen Fehlern sind. Solche, auf wissenschaftlicher Grundlage stehende Methoden sind mehrere im Gebrauche, die sich bis jetzt aber alle durch ihre Complicirtheit und Abhängigkeit von äusseren Einflüssen auszeichneten.

Die im Folgenden beschriebene, vom Verfasser ausgearbeitete Methode bietet jedoch den Vortheil vollkommener Genauigkeit und Leichtigkeit der Ausführung.

Photographirt man einen fallenden Körper unter Anwendung einer relativ kurzen Expositionszeit, so stellt das Bild desselben eine kürzere oder längere Strecke dar, deren Richtung mit der Bewegungsrichtung des fallenden Körpers übereinstimmt. Aus der Länge dieser Strecke und aus der

Gesammtfallhöhe lässt sich nun leicht der auf diese Strecke fallende Zeitabschnitt berechnen nach der bekannten Formel:

$$t = \sqrt{\frac{s}{g/2}} - \sqrt{\frac{s'}{g/2}}$$

in der s' gleich der Gesammtfallhöhe, vermindert um die photographirte Theilfallhöhe, ist.

Die Verzögerung des Freifalles durch den Luftwiderstand ist bei den in Betracht kommenden kleinen Geschwindigkeiten, besonders bei passender Form des Fallkörpers, so unbedeutend, dass sie ganz unberücksichtigt bleiben kann.

Die Anwendung des freien oder auch des verzögerten Falles als Messmittel für derartige Zwecke ist nicht neu, und ihre Einführung in die Prsxis scheiterte bisher nur an der Unzulänglichkeit der Scala und vor Allem an der Unvollkommenheit des Zeigers des Fallkörpers, wodurch eine exacte Bestimmung des Anfanges und des Endes des Lichteindruckes unmöglich war. Diese Fehler sind bei dem in folgendem beschriebenen Apparate behoben, und gestattet derselbe unter Anwendung von Sonnenlicht ausserdem die genaue Messung der

Fig. 43.

Oeffnungsdauer von Momentverschlüssen beliebiger Schnelligkeit. — Die praktische Ausführung der Methode ist einfach: An einer genau senkrechten Wand wird eine etwa 3 m lange, in Centimeter getheilte Scala vertikal angebracht; die Theilung derselben muss deutlich sein, so wie Fig. 43 zeigt. Das obere Ende dieses Maassstabes trägt einen Elektromagneten *E*, dessen Pole in der Scala-Ebene aber etwas oberhalb und seitwärts der Theilung liegen. Der Fallkörper, dessen Längsschnitt Fig. 44 in verkleinertem Maassstabe zeigt, besteht aus Schmiedeeisen. Aufliegend auf dem dickeren cylindrischen Theil befindet sich ein gut vernickelter und polirter Ring *a*; dieser ist der Zeiger des Fallkörpers und hat die Wirkungsweise eines ringförmigen Cylinderspiegels; das entstehende virtuelle Bildchen der Lichtquelle ist wegen der kleinen Krümmungsradien des Spiegels sehr klein und kann bei der Messung füglich als kurze horizontale Lichtlinie ohne messbare Höhendimension betrachtet werden; die Intensität derselben ist eine sehr grosse, und nur durch ihre Anwendung als Zeiger ist es möglich, Anfang und Ende der Lichtwirkung graphisch genau festzulegen. Ausser dem Spiegel ist der Fallkörper, wie überhaupt alle Theile des Messapparates, wo angängig, matt schwarz lackirt.

Fig. 44.

Die Auslösung des Fallkörpers und die Entzündung des Blitzlichtpulvers geschieht mit Hilfe des elektrischen Stromes, und zwar in der in Fig. 45 sichtbaren Schaltungsanordnung. *S* ist

darin die Scala, *C* der Aufnahme-Apparat, *E* der Elektromagnet, *U* das Schaltbrett, *B* die Stromquelle und *Z* die Zündlampe; diese functionirt in der Weise, dass ein zwischen zwei Klemmen ausgespannter dünner Platindraht durch den elektrischen Strom zum Glühen gebracht wird, wodurch ein Zündsatz und durch diesen erst das Blitzlichtpulver entzündet wird.

Will man nun eine Messung machen, so bringe man der Scala gegenüber in passender Entfernung eine photographische Camera mit

Fig. 45.

Fig 46.

correct zeichnendem Objective an, dessen Achsen-Verlängerung senkrecht auf der Mitte der Scala-Ebene steht,

und stelle auf diese möglichst scharf ein. Die Stellung des Umschalters ist bei Beginn der Messung derart, dass der Strom um den Elektromagneten fliesst, der Fallkörper wird mit seinem dünneren, cylindrischen Theil *b* an die Pole desselben angelegt, und zwar so, dass der Nullpunkt der Theilung in die Ebene des grössten Durchmessers des Cylinderspiegels fällt, und, nachdem die Zündlampen entsprechend beschickt sind und die lichtempfindliche Platte in die Camera eingesetzt ist, wird der Elektromagnet aus dem Stromkreis aus- und die Zündlampen sofort eingeschaltet. Der Elektromagnet verliert augenblicklich seine Kraft, der Fallkörper fällt, und um den Bruchtheil einer Secunde später erfolgt mit absoluter Sicherheit die Entzündung des Blitzlichtpulvers. Die Zeit zwischen dem Beginn des Falles und der Entzündung lässt sich durch Aendern der Entfernung vom Umschaltercontact 1 und 3 beliebig variiren, so dass man bei einiger Uebung dem photographirten Stücke der Fallbahn eine beliebige Lage zutheilen kann.

Durch entsprechende Abblendung und Entwicklung hat man dafür zu sorgen, dass recht klare Negative resultiren. Auf dem Negative werden mit Hilfe einer guten Lupe oder eines Ablesemikroskopes der Anfang- und Endpunkt der Fallstrecke in der Durchsicht genau bestimmt, an der mitphotographirten Theilung die Länge in Centimetern direct abgelesen, Bruchtheile derselben bis zu $^1/_{10}$ geschätzt oder besser gemessen und die Ausrechnung nach der oben angeführten Formel vollzogen (Fig. 46).

Die Zeitdauer, die sich aus der Strecke s' ergibt, ist das Maass für einen in der Blitzlichtphotographie ebenfalls sehr wichtigen Factor, nämlich der Zeit, die zwischen dem Beginn der Auslösung der Zündvorrichtung und der thatsächlich erfolgten Zündung des Blitzlichtpulvers verstreicht.

Die elektrische Zündung mit Platindrahtzünder liefert hierfür recht günstige Werthe, die bei richtiger Anordnung der Apparatur zwischen $^1/_4$ bis $^1/_5$ Secunde schwanken.

Es erübrigt noch, über die bei derartigen Messungen gemachten Erfahrungen Einiges zu bemerken:

Vor allem ist die Verbrennungsdauer der gleichen Blitzlichtpulversorte ausserordentlich abhängig von der angewandten Quantität und der Art der Ausbreitung. Am raschesten verbrennt dasselbe, wenn es in einer Form aufgehäuft wird, die sich der Halbkugel möglichst nähert, wobei für den günstigsten Fall die Zündung vom Schnittpunkt zweier Radien dieser Halbkugel aus stattzufinden hat. Eine weit ausgedehnte, wallförmige Aufschüttung lässt die Ver-

brennungsdauer unter Umständen bis auf die doppelte Zeit anwachsen, und allzu flache Ausbreitung verhindert bei manchen Blitzlichtpulversorten die Zündung der gesammten Masse auf einmal ganz. Wie schon angegeben, spielt auch die jeweils verwendete Quantität eine grosse Rolle, jedoch lange nicht in dem Maasse, wie die Art der Aufschüttung. Aus diesem folgt also, dass bei Anstellung vergleichender Versuche gleiche Gewichtsmengen und gleichartige Aufschüttung des Untersuchungsmaterials unbedingtes Erforderniss ist. Leichte Feuchtigkeit des Blitzlichtpulvers verlängert die Verbrennungsdauer nicht nachweisbar, in hohem Grade aber eine theilweise Oxydation des Leuchtmetalles oder die Beimischung unverbrennbarer Körper. Die Prüfung einiger Zündlampensysteme ergab, dass eine absolut gleichzeitige Entzündung aller Lampen auf einmal nur selten stattfindet, ja der Fall trat sogar ein, dass bei einem Zweilampensysteme die Entzündung des auf der zweiten Lampe befindlichen Blitzlichtpulvers eine mit obigem Apparat messbare Zeit nach dem schon erfolgten Erlöschen der ersten Lampe stattfand; das gleichzeitig beobachtende Auge brachte diesen Vorgang durch die Fortdauer des Lichtreizes nicht zur Wahrnehmung.

Bei Gelegenheit dieser Messungen wurde auch noch festgestellt, dass die Lichtintensität eines Blitzlichtpulvers, gleiche Mengen eines gleichen Metalles vorausgesetzt, in gewissen Grenzen mit der Verminderung der Verbrennungsdauer abnimmt; mit dieser Verminderung nimmt aber auch das Geräusch beim Abbrennen zu, das sich ja beim Entzünden sogar auf offener Lampe wie bekannt bis zu heftigem Knalle steigern kann; es folgt daraus, dass die Verbrennungsdauer praktisch auch eine gewisse untere Grenze hat, die etwa bei $^1/_{25}$ bis $^1/_{30}$ Secunde liegt, während nach oben hin dieselbe $^1/_{12}$ Secunde, wenigstens für Zwecke der Porträtphotographie, nicht überschreiten soll, da sonst die eintretenden Reflexbewegungen Störungen verursachen.

Ueber Korn-Autotypie.

Von Professor Dr. G. Aarland in Leipzig.

Im Jahrgang 1899 dieses Jahrbuches hatte ich einen kurzen Artikel über Kornraster gebracht. Das darin Gesagte war den damaligen Verhältnissen entsprechend. Ich habe nun diese Angelegenheit mit Interesse weiter verfolgt, und ich muss gestehen, dass sich seit jener Zeit vieles zu Gunsten

der Kornverfahren geändert hat. Vor allem ist die Fabrikation der Kornraster ausserordentlich vervollkommnet worden. Namentlich hat sich C. Haas in Frankfurt a. M. sehr verdient darum gemacht. Das Korn der jetzigen Haas'schen Raster ist sehr gleichmässig und gut gedeckt. Die Kornraster werden vorzugsweise mit Schutzglas geliefert. Obwohl dasselbe bei den Haas'schen Rastern sehr dünn ist, konnte man doch das nasse Collodiumverfahren nicht in Anwendung bringen, da zur Erzielung guter Negative Contact von Raster und lichtempfindlicher Platte erforderlich ist. Man war also auf Trockenverfahren, entweder mit Gelatine-Trockenplatten oder Collodium-Emulsion angewiesen.

Jetzt liefert Haas die Raster auch ohne Schutzdecke, so dass man selbst mit der nassen Collodiumplatte noch genügend nahe an den Raster heran kann. Urban und Ehrenfeld theilen in diesem Jahrbuche 1900, S. 440, ihre Erfahrungen über die Verwendung von Kornrastern mit, so dass die Herstellung guter Kornnegative nunmehr keine besonderen Schwierigkeiten bietet. Die Verfasser bemerken, dass die Dr. Albert'sche Emulsion, mit dem Farbstoffe *A* angefärbt, sich sehr gut zur Aufnahme eigne. Nach dem Giessen werden die Platten getrocknet und sind dann zur Belichtung fertig. Wesentlich einfacher ist die Anwendung der Kornraster ohne Schutzglas zum directen Copiren auf Metall. Zu diesem Zwecke wird ein nicht zu contrastreiches Halbtonhautnegativ auf die präparirte Metallplatte gelegt und darauf der Kornraster.

Das Verfahren, Halbtonbilder beim Copiren auf Metall durch Zwischenschaltung eines Netzes zu zerlegen ist schon alt. Es dürfte aber wegen seiner Einfachheit in Zukunft vielfach benutzt werden. Die Herstellung von Rasternegativen wird umgangen, und jedes nicht zu harte Halbtonnegativ kann ohne Weiteres übertragen werden. Die neuen Haas-schen Raster sind zu genannten Zwecken sehr geeignet, und es wäre sehr wünschenswerth, wenn dieses Uebertragungsverfahren weiter erprobt würde. Für viele Zwecke, z. B. beim Steindrucke, Farbendrucke u. s. w., kann es recht ansehnliche Dienste leisten.

Diapositive und Scioptikon.

Von Ritter von Staudenheim in Gloggnitz.

Welche Bedeutung das Scioptikon in unseren Tagen schon errungen hat, geht aus seiner vielseitigen Verwendung an Akademien und Schulen hervor, wo man nurmehr auf diese Art den Anschauungs-Unterricht durchführt. Beim Scioptikon

spielt die Art der Beleuchtung eine bedeutende Rolle; Versuche mit Gas, Glühlicht, Spiritus-Glühlicht, Acetylen gelangen zwar, doch die beste Lichtquelle bleibt die elektrische Bogenlampe, die freilich nicht immer zur Verfügung steht.

Gar nicht gleichgültig ist die Projectionswand, welcher oft zu wenig Beachtung geschenkt wird; am vortheilhaftesten ist eine feststehende, mit Farbe gestrichene Wand, welche auch leicht zu reinigen ist und die permanent an ihrer Stelle stehen bleiben kann. Leinen und andere Stoffe, welche man hierzu meistens verwendet, werden nicht in der gehörigen Grösse fabricirt, müssen also mehrmals gestückelt und wegen des Transportes auf Stangen gerollt werden; es bilden sich dadurch Falten, welche bei der Projection störend wirken. Ich glaube, die zu projicirenden Bilder sind in zwei Gattungen zu trennen: in solche, die lediglich zum Anschauungs-Unterrichte dienen, und in solche, welche durch ihren künstlerischen Werth wirken sollen. Die Ersteren, leichter herzustellenden, sind meistens Reproductionen von Maschinen, Vergrösserungen von Pflanzen, Mineralien, Insecten u. s. w., wobei es sich hauptsächlich um Formen und Contouren handelt; hier genügen Klarheit und Schärfe. Die andern Bilder jedoch, welche malerische Objecte zeigen sollen, sind für unsere Zwecke schon heikler zu beschaffen. Auch bei diesen Bildern bleibt neben der günstigen Beleuchtung, unter welcher das Negativ erzeugt wurde, die Schärfe desselben die Hauptsache; denn nur diese beiden Factoren sind die Grundlage zu jener Plastik, welche ein gutes Laternbild absolut haben muss. Die heute so moderne secessionistische Auffassung ist für die Laternbilder wohl gar nicht verwendbar, und die sogenannte wohlthuende Unschärfe einzelner Partien oder des ganzen Bildes würde auf der Projectionswand sehr unschön aussehen. Die schon längst bekannte Thatsache, dass sich nicht alle Negative zur Herstellung von Diapositiven eignen, muss ich neuerdings bestätigen; entweder war das Object schon nicht recht passend, oder es war die Exposition und Entwicklung verfehlt; wohl aber lassen sich oft von scheinbar kaum brauchbaren Negativen sogar tadellose Glasbilder herstellen; freilich ist es da mit einer Platte nicht abgethan, und man wird einige Diapositivplatten opfern und diverse Entwicklungsmethoden versuchen müssen. Es kann weiter auch vorkommen, dass eine Matrize, von welcher man gern ein Diapositiv hätte, schadhaft oder gebrochen ist, es existirt jedoch ein guter Druck davon; — macht man jetzt eine Reproduction in kleinem, entsprechendem Formate und sodann von diesem Negative einen Contactdruck im Copirrahmen, so bekommt man auch ein

tadelloses Diapositiv, welches dem von einer ungebrochenen Matrize entnommenen in nichts nachstehen wird. Ich habe nicht herausfinden können, dass sich eigens für das Scioptikon gemachte Aufnahmen (also Stereoskope) besser als andere gute Aufnahmen eignen, und gefunden, dass grössere Original-Negative vom Formate 18 × 24 cm und darüber schönere Resultate lieferten. Es ist auch nicht nöthig, bei Aufnahmen zu erwägen, ob sie später für Laternbilder verwendet werden können; hat man nur Hübsches auf die Platte gebracht, so kann man von diesem Bilde leicht nicht Passendes weglassen. Negative mit Plattenfehlern oder Schichtverletzungen verursachen viele Arbeit; meistens sind sie aus diesen Gründen, wenn auch zur Noth copirfähig, zur Verfertigung von Glasbildern doch nicht mehr geeignet, denn die Retouche bei den Diapositiven ist eine sehr heikle und auch schwierige Sache.

Nicht viele verstehen diese Arbeit exact zu lösen. Es ist nicht anzurathen, mehr als kleine transparente Stellen oder Punkte zu decken. Beabsichtigt man aber speciell für Glasbilder Aufnahmen zu machen, so ist eine kräftige Entwicklung des Negatives immer angezeigt, denn dünne, wenig plastische Negative werden nie mächtige Vergrösserungen gestatten, sondern sich eintönig dunkel, flach, ohne Mitteltöne zeigen. Eine Verstärkung des Negatives hilft hier gar nichts.

Bedauerlich ist es, dass viele jener Menschen, welche in der glücklichen Lage sind, interessante Reisen in ferne Gegenden machen zu können, es verschmähen, sich die Grundzüge der Photographie anzueignen. Wohlausgerüstet mit photographischen Mitteln, da ein schöner Apparat ja zum Gepäcke eines modernen Touristen gehört, photographiren dieselben ja auch. Aber was bringen sie nach Hause? Von vielleicht 100 verarbeiteten Platten oder Films gelingt es dann einem tüchtigen Fachmanne, 40 der Negative insoweit zu retten, dass sie halb copirfähig werden, auf den andern 60 zeigt sich nur verschleiert Angedeutetes. Wie sollen dann aus solchen Negativen brauchbare Laternbilder entstehen?!

Will man sich mit seinen Diapositiven in die Oeffentlichkeit begeben und Beifall erringen, was heute schon ein recht schwieriges Unternehmen ist, so soll man jedes Bild einer genauen Prüfung unterziehen, insofern man Besitzer eines, wenn auch kleineren Scioptikons ist. Leicht kennzeichnen sich die nicht vortheilhaften Bilder, und man kann, wenn es die Zeit erlaubt, vom Negative neue Copien machen.

Ueber das Betrachten einfacher Bilder nebst Bemerkungen über Stereoskopie.

Von B. Wanach in Potsdam.

Von Jugend auf sind wir gewöhnt, mit der Betrachtung flächenhafter Bilder die Vorstellung der körperlichen Objecte der bildlichen Darstellung zu verbinden, selbst wenn die Ausführung der Bilder sehr mangelhaft ist, speciell gegen alle Regeln der Perspective verstösst. Unsere Empfindlichkeit gegen perspectivische Fehler ist aber eine sehr ungleichartige.

Denken wir uns ein photographisch hergestelltes, also bei verzeichnungsfreiem Objective perspectivisch absolut richtiges Bild; richtig sehen wir es nur dann, wenn unsere Augenpupille dieselbe Stellung gegen die Kopie einnimmt, welche die Eintrittspupille des Aufnahmeobjectives gegen die Platte hatte. War die Brennweite nicht zu klein und das Bildfeld nicht zu weitwinkelig, so empfinden wir aber den enormen perspectivischen Fehler gar nicht, der durch falsche Entfernung des Bildes oder gar Neigung desselben entsteht. Es ist das eine Art Erziehungsresultat; wir haben uns gewöhnt, ein horizontal auf dem Tisch liegendes Bild, auch ohne uns senkrecht darüber zu beugen, unwillkürlich in die richtige vertikale Lage zu übersetzen.

Umgekehrt aber empfinden wir ganz ungerechter Weise ein Bild falsch, welches z. B. mit geneigter Platte aufgenommen ist und die bekannten „stürzenden Linien“ bei Gebäuden und dergl. zeigt, selbst wenn wir unser Auge an den richtigen Ort bringen und folglich eine ganz richtige Perspective vor uns haben. Wir sind eben zu sehr daran gewöhnt, uns die Bildebene vertikal vorzustellen.

Den von einer falschen Entfernung des Auges herrührenden perspectivischen Fehler erkennen wir nur bei beträchtlich weitwinkeligen Bildern, bei denen die Brennweite meist so kurz ist, dass das Auge nicht ohne Zuhilfenahme einer Lupe in die richtige kleine Distanz gebracht werden kann. Mit den eigentlichen Weitwinkelobjectiven von mehr als 60 Grad Bildwinkel sollte man eigentlich überhaupt nur Objecte mit geringer Tiefenausdehnung, z. B. Häuserfronten ohne zu starke Vorsprünge, aufnehmen; bei solchen schadet eine falsche Entfernung beim Betrachten wenig, denn bei einem vollkommen flächenhaften Objecte würde man absolut identische Resultate erhalten, wenn man es einmal mit einem gewissen Objectiv, darauf mit einem anderen von etwa doppelter Brennweite, aber aus halber Entfernung, aufnimmt.

Die Benutzung einer Lupe, um das Auge dem Bilde genügend nähern zu können, ist von grosser Bedeutung bei den heutzutage ungemein verbreiteten Handcameras mit Brennweiten von nur 10 bis 12 cm. Unter Umständen merken wir zwar auch bei solchen Bildern bei einer Betrachtung in 20 bis 30 cm Distanz noch nichts Störendes, häufiger tritt aber doch eine sehr auffallende Disharmonie zwischen Vordergrund und Ferne auf, die sofort verschwindet, wenn man das Auge

Fig. 47.

mit Hilfe der Lupe auf die richtige Distanz heranbringt; und auch bei den Bildern, die zunächst noch ziemlich naturgetreu aussahen, wird man meist eine überraschend vermehrte Plastik wahrnehmen.

Ein recht auffälliges Beispiel hierfür bietet obenstehendes Bild (Fig. 47), welches einen Theil der Münsterstrasse im Schweizer Jura darstellt; aus ca. 25 cm Entfernung betrachtet, sieht der vordere Theil des Weges ganz unnatürlich breit aus; die Tiefenerstreckung, nach der Erscheinung der Felsen zu beiden Seiten der Strasse beurtheilt, scheint keine so grosse zu sein, wie sie nach der Kleinheit der scheinbar sehr weit entfernten

Personen auf dem Wege sein müsste. Nehmen wir aber eine Lupe von 10 cm Brennweite zur Hand und betrachten damit das Bild in etwa 11 cm Entfernung vom Auge, so scheinen nicht nur die Menschen viel näher zu rücken (sie waren in Wirklichkeit ca. 20 bis 25 m entfernt), sondern die Tiefenerstreckung des Thales und die Plastik der Felspartien tritt viel deutlicher hervor, und auch die Strasse im nächsten Vordergrunde sieht keineswegs mehr zu breit aus.

Diese Erscheinung hat zwei Ursachen: erstens ist trotz unserer Abstumpfung gegen falsche Perspective doch auch hier das Bessere des Guten Feind, und wir sind, wenn wir uns auch mit der falschen Perspective zufrieden geben, doch noch zufriedener, wenn uns die richtige geboten wird. Zweitens aber wird die Empfindung der Plastik, welche ein gutes Bild in uns wach ruft, bei zweiäugigem Sehen gestört durch die stereoskopische Wahrnehmung der Flächenhaftigkeit des Bildes. Es ist eigentlich erstaunlich, dass perspectivische Verkürzungen, Schattenwiedergabe und dergl. im Stande sind, uns Plastik vorzutäuschen, während die Constanz der Accommodation und besonders der Convergenz der Augenachsen, diese wichtigsten und wirksamsten Factoren der Tiefenwahrnehmung, jene Täuschung doch eigentlich vereiteln müssten. Beim einäugigen Sehen aber, zu dem uns die Lupe zwingt, fällt die Convergenz, der bei weitem wichtigere jener beiden Factoren, fort, und auch die Accommodation kann nicht mehr stören, da wir beim Betrachten von Landschaften in der Natur ja auch die Accommodation wegen der relativ grossen Entfernung der Objecte nicht zu ändern brauchen.

Mit vollstem Rechte ist daher schon wiederholt empfohlen worden, alle Bilder ohne Ausnahme, bei denen es auf Empfindung der Plastik ankommt, mit nur *einem* Auge zu betrachten. Dass das trotzdem so sehr selten geschieht, dürfte wohl daran liegen, dass es vielen Personen gar nicht möglich ist, die Lider des einen Auges zu schliessen, während das andere offen bleibt, und dass auch diejenigen, welche solches thun können, bei längerer Dauer dieser unsymmetrischen Muskelanstrengung ermüden. Beim Bildersehen ohne Lupe ziehe ich es daher vor, die Hand über das eine Auge zu decken, und die Lupe zum Betrachten meiner Kodakbilder (11 cm Brennweite) habe ich nach Art einer Lorgnette gefasst, in welcher das Glas für das eine Auge durch eine undurchsichtige Scheibe ersetzt ist.

Noch einen weiteren Vorteil kann die Lupe mit sich bringen. Bekanntlich verzeichnen die gewöhnlichen Land-

schaftslinsen, mit denen die meisten billigen Handcameras ausgerüstet sind, bei einigermassen grossem Bildwinkel sehr merklich, d. h. das Bild einer nicht durch den Achsenpunkt des Bildes gehenden Geraden erscheint gekrümmt, und zwar concav nach dem Bildcentrum (Achsenpunkt) hin. Würde man solch ein Bild aber mit dem Aufnahmeobjective selbst betrachten, indem man die Augenpupille an den Ort der Vorderblende des Objectives setzt, so müsste das Bild offenbar vollkommen orthoskopisch erscheinen, d. h. also selbst ein perspectivischer Fehler, der durch das Objectiv hervorgerufen ist, lässt sich durch Anwendung einer geeigneten Lupe aufheben.

Man beachte aber wohl, dass es nur dieser einzige Fehler der Verzeichnung ist, der auf dem oben angegebenen Wege aufgehoben werden kann, nicht aber sphärische und chromatische Aberration, Astigmatismus und dergl. Unschärfe verursachende Linsenfehler. Ich würde das gar nicht erwähnen, wenn nicht im Jahrgang 1896 dieses Jahrbuches auf S. 112 ff. Herr Niewenglowski ausführliche Folgerungen auf einem merkwürdigen Irrthume aufgebaut hätte, die auch zu der eben angedeuteten falschen Annahme verleiten könnten. Herr Niewenglowski behauptet nämlich, der Zerstreuungskreis, welcher als Bild eines nicht scharf eingestellten Objectpunktes (speciell eines nahen Punktes in der Landschaft bei scharfer Einstellung auf die Ferne) entsteht, ergebe für ein an die Stelle des Objectives gesetztes Auge ein virtuelles punktförmiges Bild in der dem Objecte entsprechenden richtigen Lage. Herr Niewenglowski übersieht hierbei, dass der Zerstreuungskreis im Bilde etwas Reelles ist, und dass von jedem Punkte des Zerstreuungskreises nicht bloss Strahlen in der Richtung ausgehen, welche die Strahlen hatten, die ihn bei der Aufnahme erzeugten, sondern dass jeder Punkt des Zerstreuungskreises Strahlen nach allen Richtungen aussendet.

Ebenso wie durch einäugiges Sehen die Plastik des Bildes gegenüber der zweiäugigen Betrachtung gewinnt, wächst sie auch, und vielleicht in noch höherem Grade, bei Anwendung des Stereoskops auf zwei identische Bilder. Bekanntlich sind solche Bilder sogar im Handel recht verbreitet als „Stereoskopbilder“, welchen Namen sie gar nicht verdienen. Wenn sie trotzdem oft, ist nämlich kein zu naher Vordergrund vorhanden, richtigen Stereoskopbildern kaum nachstehen, so hat das ausser den oben für das einäugige Sehen entwickelten Gründen noch den weiteren, dass wir nun wirklich mit beiden Augen, und zwar mit parallelen Augenachsen und ohne Accomodation, dasselbe Bild sehen, dass also

die der Natur entsprechende Convergenzlosigkeit als verstärkender Täuschungsgrund hinzutritt, statt dass die Convergenz wie vorhin ein Täuschungshinderniss bildete. Wohlgemerkt aber, damit dieser Vortheil wirksam wird, muss das Stereoskop auch richtig construirt sein, und das ist bekanntlich bei den gewöhnlichen Stereoskopen des Handels keineswegs der Fall.

Diese Brewster'schen Stereoskope mit zwei Halblinsen in fester Entfernung erfüllen bekanntlich den ganz verfehlten Zweck, zwei virtuelle Bilder zu erzeugen, welche sich in etwa 25 cm Entfernung von den Augen decken, statt dass sie, der Natur entsprechend, erst im Unendlichen zusammenfallen, also parallele Stellung der Augenachsen erfordern.

Das Helmholtz'sche Stereoskop, bei dem die Entfernung der Oculare verändert werden kann, beseitigt diesen Mangel, und es gibt noch eine ganze Reihe neuerer Constructionen, die denselben Zweck verfolgen; aber alle diese zweckmässigen Stereoskope sind wegen ihres viel höheren Preises sehr wenig verbreitet.

Das Helmholtz'sche Stereoskop würde allen Anforderungen genügen, wenn nur seine Linsen grösser wären; so aber, wie Helmholtz ihre Dimensionen gewählt hat, genügt das Stereoskop nur für Bilder mit nicht zu grosser Distanz, höchstens etwa 75 mm. Für grössere Bildbreite tritt eine Abblendung des linken Randes des rechten Bildes und umgekehrt durch die Linsenfassung ein, mindestens für Personen, welche durch eine Brille verhindert sind, ihre Augen genügend nahe an die Oculare heranzubringen. Für Bilder bis zu 85 mm Distanz habe ich mir daher selbst ein Stereoskop construirt, mit Verwendung der prismatischen Linsen eines Brewster-schen Stereoskops, welche ich einzeln in Schlittenführungen fasste, so dass ihre Distanz veränderlich ist. Auf die von Helmholtz eingeführte Verschiebung der einen Linse senkrecht zur Verbindungslinie beider habe ich verzichtet, da sich die hierdurch auszuführende Correction für ungleich hoch auf den Carton geklebte Bilder, die immer nur klein sein wird, ja auch durch geringe Drehung des Cartons bewerkstelligen lässt. Die dadurch entstehende kleine Neigung der Bilder ist praktisch bedeutungslos.

Um bei Betrachtung von Stereoskopbildern einen der Natur genau entsprechenden Effect zu erlangen, muss erstens die Distanz der Fernpunkte der beiden Bilder, also auch die Entfernung der beiden Aufnahmeobjective, gleich der Augendistanz sein; zweitens müssen die Augen von den Bildern eben so weit abstehen, wie die Aufnahmeobjective von der

Platte; also sind für normalsichtige Augen Linsen zu verwenden, deren Brennweite ebenfalls der Brennweite der Aufnahmeobjective gleich ist, oder vielmehr etwas kleiner, weil ja die Linsen dem Bilde etwas näher stehen müssen, als die Augen. Für kurzsichtige oder übersichtige Augen sind dann noch ausserdem Brillen erforderlich, welche die Refractionsanomalien der Augen vollkommen beseitigen.

Helmholtz selbst hat aber schon darauf hingewiesen, dass unter Umständen, z. B. bei Gebirgsansichten, eine stark übertriebene Plastik nicht nur keinen unnatürlichen, sondern im Gegentheile einen sehr günstigen Effect ergibt. Es ist also keineswegs schädlich, die Distanz der Aufnahmeobjective grösser zu wählen, als die Augendistanz; ist sie n-mal grösser, so wird bei Erfüllung der sonstigen eben erwähnten Bedingungen der Eindruck hervorgerufen, als sähe man ein n-mal verkleinertes Modell des wahren Objectes in n-mal verkleinerter Entfernung; die Plastik ist dann n-mal vergrössert. Bei solchen Telestereoskop-Aufnahmen mit grosser Basis muss aber ein zu naher Vordergrund durchaus vermieden werden; so z. B. habe ich eine Telestereoskop-Aufnahme des oberen Grindelwaldgletschers von der Bachalp aus mit ca. 30 m Basis gemacht; das gibt eine rund 500fach übertriebene Plastik, die zur Folge hat, dass sich z. B. das 10 km entfernte grosse Schreckhorn von dem 11 km entfernten Lauteraarhorn aufs Deutlichste abhebt. Während es ferner auf dem einfachen Bilde so aussieht, als ob der Gletscher ziemlich senkrecht abfällt, sieht man im Stereoskop deutlich, dass sein Fuss nur halb so weit entfernt ist, als die obersten, 10 km weiten Partien, und dass der Gletscher im Wesentlichen in drei Stufen abfällt und stellenweise fast horizontal verläuft.

Hätte ich nun in diesem Falle ein Object im Vordergrunde mit auf das Bild bekommen, welches z. B. 100 m von mir entfernt gewesen wäre, so würde es in dem Stereoskopbilde einem 500mal näheren, also 20 cm vom Auge entfernten Gegenstand entsprechen, folglich, da es eben so scharf wie die Ferne erscheinen würde, einen total unnatürlichen Eindruck machen. Erst auf eine Distanz von etwa 1 m accommodirt zwar ein normales Auge noch merklich anders, als auf ∞, doch wirkt die Unschärfe des 1 m entfernten Objectes bei der Accommodation auf ∞ nicht mehr störend. Man wird also bei Telestereoskop-Aufnahmen mit n-facher Augendistanz möglichst allen Vordergrund vermeiden müssen, der näher als n Meter liegt.

Da wir ferner gewöhnt sind, Bilder auch dann noch richtig aufzufassen, wenn wir sie nicht genau in der streng

perspectivisch richtigen Entfernung vom Auge halten, so wird auch bei Stereoskopbetrachtungen eine *kleine* Abweichung von der richtigen Entfernung nicht schädlich sein, und es macht daher nichts, dass namentlich Kurzsichtige häufig gar keine Brille besitzen, welche ihre Kurzsichtigkeit *vollständig* corrigirt; eine kleine Annäherung des Stereoskopbildes an die Oculare, um das Bild deutlicher zu sehen, schadet nicht, wenn nur die Linsendistanz richtig corrigirt wird. Unerlässliche Forderung ist eben, dass die Strahlen, welche von correspondirenden Fernpunkten beider Bilder in die Mittelpunkte der beiden Augenpupillen gelangen, *parallel* zu einander verlaufen, damit die Augenachsen beim Fixiren der Fernpunkte der Natur entsprechend parallel gerichtet sind. Freilich vertragen wir ja auch in dieser Beziehung kleine Abweichungen, können sogar bei einer geringen Divergenz die Bilder vereinigen, oder auch wenn das eine Bild etwas höher als das andere liegt; aber derartige Fehler, die eine ganz ungewohnte Anstrengung der Bewegungsmuskeln der Augen verursachen, beeinträchtigen den Eindruck der Plastik doch in hohem Grade.

Fig. 48.

Sei in Fig. 48 A die Augendistanz, B die Distanz correspondirender Fernpunkte der Bilder (gleich der Bildbreite bei unmittelbar aneinanderstossenden Bildern), so ist die Distanz L der optischen Achsen beider Linsen obiger Forderung gemäss zu bestimmen. Sind die Augen normal und auf ∞ accommodirt, so müssen die Bilder in den Brennweiten F der beiden Linsen stehen, und dann sieht man sofort, dass, wenn $L = B$ ist, unsere Forderung erfüllt wird, denn dann treten alle von correspondirenden Fernpunkten der Bilder ausgehenden Strahlen parallel aus beiden Linsen aus. Erfordern aber die Augen zum deutlichen Sehen eine Annäherung der Bilder um die Strecke b, so kann man aus der Figur direct ablesen, dass die Beziehung statthaben muss:

$$\left(\frac{L}{2} - \frac{A}{2}\right) : F = \left(\frac{B}{2} - \frac{A}{2}\right) : (F - b),$$

woraus man erhält:

$$L = A + (B - A)\frac{F}{F - b}$$

oder in einer für die praktische Verwendung bequemeren Form:

$$L = B + \frac{B - A}{F - b} \cdot b.$$

Sei beispielsweise $F = 150$ mm, $B = 85$ mm, $A = 67$ mm und $b = 20$ mm, so findet man $L = 87{,}7$ mm; für $A = 60$ mm, eine bei Erwachsenen gewiss sehr selten vorkommende Augendistanz, wäre $L = 88{,}8$ mm. Man sieht also, dass es meist nicht nöthig sein wird, auf die individuelle Augendistanz jeder Person Rücksicht zu nehmen, sondern dass ein Mittelwerth, etwa 65 mm, genügen wird.

Ich habe nun an meinem Stereoskope zwei Scalen angebracht; die eine ist mit der einen Linsenfassung fest verbunden und gibt an einem an der anderen Linsenfassung sitzenden Index als Ablesung direct L; die andere Scala ist mit dem Oculartheil verbunden und lässt b an einem Index ablesen, der an dem verschiebbaren Bildträger angebracht ist.

Will ich nun Stereoskopbilder betrachten, welche mit Objectiven von 10 cm Brennweite aufgenommen sind (die Stereoskopoculare haben 15 cm), so brauche ich bloss durch eine Convexbrille (von $3^1/_3$ Dioptrien) dafür zu sorgen, dass ich bei $b = 50$ mm deutlich sehen kann. Ist dabei $B = 90$ mm, was wohl als Maximum angenommen werden kann, so wird $L = 102{,}5$ mm, d. h. die Augen sehen dann durch Theile der Stereoskoplinsen, welche um 18 mm von ihren optischen Achsen entfernt sind. Hierbei tritt bei nicht achromatischen Linsen schon ein recht merklicher Farbenfehler auf, der aber immerhin nicht stärker ist, als bei den gewöhnlichen Brewster'schen Stereoskopen, und bei kleinerem B ist der Fehler natürlich geringer.

Um die Rechnung von Fall zu Fall zu ersparen, habe ich dann noch nach obiger Formel eine kleine Tafel entworfen, welche mit den Argumenten b und B direct den Werth von $\frac{B - 65 \text{ mm}}{150 \text{ mm} - b} \cdot b$ ergibt, und schreibe auf den Carton jedes Stereoskopbildes gleich den Werth von B. Die Tafel hat umstehende Form.

Wollte man bei abnormen Werthen der Augendistanz diese streng berücksichtigen, so braucht man sich nur die oberste Zeile der Tafel derart umgeschrieben zu denken, dass an Stelle von 65 mm die betreffende Augendistanz A steht, anstatt 70 mm : $A + 5$ mm u. s. w.

$B =$	65 mm	70 mm	75 mm	80 mm	85 mm	90 mm
b	$L = B +$					
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,4	0,7	1,1	1,4	1,8
20	0,0	0,8	1,5	2,3	3,1	3,8
30	0,0	1,2	2,5	3,8	5,0	6,2
40	0,0	1,8	3,6	5,5	7,3	9,1
50	0,0	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5

Für übersichtige Augen, für welche ohne Verwendung einer Brille b negativ wird, ist natürlich auch L nicht $= B +$, sondern $= B -$ Tafelwerth.

Zum Schluss will ich noch erwähnen, dass es bei der Herstellung von Stereoskopbildern von allergrösster Wichtigkeit ist, dass das eine Bild nicht gegen das andere gedreht auf den Carton geklebt wird; diesen Fehler kann man bei Telestereoskop-Aufnahmen leicht machen, während es bei gewöhnlichen Stereoskop-Aufnahmen, wo beide Bilder auf dieselbe Platte kommen, bei Anwendung der speciell für das Copiren solcher Platten construirten Copirrahmen nicht gut möglich ist. Ein sehr geringer Fehler in diesem Sinne wirkt schon sehr störend auf die Plastik; es gelingt mir zwar, einen einheitlichen Eindruck zu erhalten, wenn das eine Bild bis zu ± 8 Grad gegen das andere gedreht wird, ebenso wie auch der Maassstab beider Bilder bis zu 10 Procent verschieden sein kann; aber schon bei viel geringeren Fehlern dieser Art merkt man, dass etwas nicht in Ordnung ist, selbst wenn man gar nicht angeben kann, worauf die Störung beruht, und die Plastik ist infolgedessen eine unvergleichlich mangelhaftere, als bei fehlerfreien Bildern. Um den Fehler der Drehung zu vermeiden, verfahre ich so, dass ich beide Bilder in der Durchsicht zur möglichst genauen Deckung (mit besonderer Berücksichtigung der Ferne) bringe und so auf einander gelegt beschneide, oder, falls sie beide zusammen zu undurchsichtig sind, auf der Rückseite drei identische, möglichst weit auseinander und nicht in ein und derselben Geraden liegende Punkte der Ferne markire, durch Linien verbinde, das eine Bild mit der Rückseite nach oben auf ein Papier lege, auf welchem ich die Linien verlängere, wonach das zweite Bild leicht richtig orientirt darauf gelegt werden kann. Die so erreichbare Genauigkeit ist bedeutend grösser, als wenn man die Bilder im Stereoskop durch Hin- und Herdrehen in die richtige Lage zu bringen sucht.

Photographische Aufzeichnung oscillirender Lichtstrahlen.

Für den gedachten Zweck haben sich Pollak, Egger und Dr. Silberstein[1]) für England folgende Einrichtung patentiren lassen (Nr. 22613; 1899). In Fig. 49 ist *1* eine Lichtquelle beliebiger, geeigneter Art, von welcher eine Gruppe von Lichtstrahlen durch einen schmalen länglichen Spalt *2* auf einen Concavspiegel *3* fällt. Der Letztere ist mit dem beweglichen Körper, dessen Oscillationen festgestellt werden sollen, derart verbunden, dass dieser Spiegel infolge dieser Verbindung Oscillationsbewegungen auf einer dem oben erwähnten Schlitz *2* parallelen Achse ausführt. In dem in der Figur abgebildeten Falle ist der Spiegel z. B. mit der Platte eines Telephons oder eines telegraphischen Aufnahme-Apparates verbunden.

Die Oscillationsbewegungen des concaven Spiegels bringen nun die reflectirten Lichtstrahlen *4* in schwingende Bewegung, so dass beim Punkte *5* ein wirklich schwingendes Bild des Schlitzes *2* entsteht, das sich durch die nachfolgend beschriebenen Einrichtungen aufzeichnet.

Ein Band ohne Ende *8* (Fig. 50) läuft über die Rollen *6*, *6'* und *7*. Es ist mit gleich weit von einander abstehenden Oeffnungen versehen, vor denen je eine Cylinderlinse *9* auf dem Bande derart befestigt ist, dass die geometrischen Achsen dieser Cylinderlinsen rechtwinkelig zu der Bewegungsrichtung stehen.

Die Rolle *7* wird durch einen Antriebsmechanismus, z. B. ein Uhrwerk *10*, in Bewegung gesetzt, so dass sich das Band ohne Ende *8* in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung vorwärts bewegt. So lange die Cylinderlinsen sich zwischen den beiden Rollen *6* und *6'* befinden, können während ihrer Bewegung von der Rolle *6* bis zur Rolle *6'* einzelne Theile der Gruppe *4* der reflectirten Strahlen durch die Linsen passiren. Die Focuslänge der Cylinderlinse *9* ist derart berechnet, dass der durch diese Linsen absorbirte Theil der Lichtstrahlen *4* in *5* zu einem intensiven Lichtpunkte concentrirt wird. Ein Streifen lichtempfindlichen Papiers ohne Ende wird nun langsam mittels der Walzen *11* oder *12* in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung so vorwärts bewegt, dass der erwähnte intensive Lichtpunkt auf den lichtempfindlichen Streifen fällt. Natürlich muss man darauf Acht geben, dass das lichtempfindliche Papier vollkommen gegen alles andere Licht durch einen Kasten *15* abgeschlossen ist, welcher völlig lichtundurchlässig ist; nach der Exposition wird das lichtempfind-

1) „Brit. Journ. of Photogr." 1900, S. 232.

liche Papier mittels eines Aufnahmeapparates *13* angesammelt, der auch gegen jede Lichteinwirkung abgeschlossen ist.

Ein rothes Beobachtungsglas *14* kann in der Wand des Kastens *15* hinter dem Papierstreifen angebracht werden

Fig. 49.

Fig. 50.

wodurch es möglich wird, die Oscillationen des Lichtpunktes während der Exposition zu beobachten.

Der Abstand der einzelnen Linsen *9* auf dem Bande ohne Ende *8* von einander ist genau so gross, oder etwas kleiner als die Breite des lichtempfindlichen Papierstreifens *16*.

Der Apparat functionirt in folgender Weise. Zum Zwecke der Aufzeichnung des oscillirenden Lichtstrahles *4* wird der Antriebmechanismus, welcher das Band ohne Ende *8* und den lichtempfindlichen Streifen *16* in der angedeuteten Richtung bewegt, ausgelöst. Die optischen Einrichtungen, deren Beschreibung im Vorstehenden gegeben ist, rufen auf dem lichtempfindlichen Papierstreifen einen scharfen Lichtpunkt hervor, der infolge der Oscillationen des Spiegels *3* in verticaler Richtung schwingt, jedoch wegen der Bewegung der Cylinderlinsen *9* eine continuirliche Bewegung in horizontaler Richtung ausführt. Sobald eine Linse *9* vor dem lichtempfindlichen Streifen *16* vorübergekommen ist, oder auch schon etwas früher, tritt die nächste Linse in Action und führt den oscillirenden Lichtpunkt wieder quer über den lichtempfindlichen Papierstreifen *16*. Da jedoch unterdessen dieser sich auch um eine gewisse Entfernung in einer zu der Bewegungsrichtung des Bandes ohne Ende *8* senkrecht gelegenen Richtung fortbewegt hat, wird die folgende Oscillationscurve den lichtempfindlichen Streifen in einer Entfernung von der ersten Oscillationscurve treffen, welche der Differenz der ausgeführten Bewegung entspricht. Das Entwickeln und Fixiren des exponirten lichtempfindlichen Papierstreifens wird in der gewöhnlichen Weise ausgeführt.

Panoramencamera der Eastman-Comp.

Von Hans Pabst in Wien.

Einen ganz eigenartig construirten Apparat zur Aufnahme von Rundsichten, oder, genauer gesagt, umfassenden Theilen von solchen, bringt die Kodak Co. auf den Markt (Fig. 51), und zwar erfolgte seine erste Vorführung auf der Pariser Weltausstellung 1900. Es ist ein Kästchen in den Dimensionen von $9 \times 11 \times 19$ cm. In Benutzung kommen Films. Der Filmstreifen wickelt sich über eine Führung ab, die ein Kreissegment bildet. Im Mittelpunkte desselben befindet sich das Objectiv, das mittels eines Balgens derart eingerichtet ist, dass es eine auf zwei Schnellig-

Fig. 51.

keiten regulirbare Drehung im Umfang jenes Segmentes machen kann. Diese Drehung wird durch die Schnellkraft einer Feder bewirkt, deren Auslösung wie bei den gewöhnlichen Momentverschlüssen erfolgt. Die Objectivfassung hat nach rückwärts einen konischen Ansatz, der die Belichtung entsprechend der Drehung des Objectives beschränkt. Vor Beginn und nach Schluss der Exposition steht dieser konische Ansatz unter einer eigenen Lederdeckung über den Anfang, resp. das Ende des zur Belichtung aufgerollten Filmstückes hinaus. Die Wirkung der ganzen Vorrichtung ist der eines Schlitzmomentverschlusses gleichkommend und so also auch bei wenig günstigen Beleuchtungsverhältnissen noch eine Aufnahme möglich. Die Camera ist mit einem Gewinde zum Aufschrauben auf ein Stativ versehen, ferner hat sie eine Libelle, um die Horizontalstellung, resp. Haltung zu sichern. Die mit diesem Apparate erzielbaren Aufnahmen haben eine Grösse von 6×18 cm (für ein grösseres Format, nämlich 8×18 cm, wird eine gleiche Construction in den Handel gebracht werden) und umfassen 110 Grade. Eine volle Rundsicht würde also vier Aufnahmen erfordern mit je einem Uebergreifen um 20 Grade. Auch abgesehen von solchen, dürfte die Gelegenheit zur Benutzung dieser Camera nicht zu selten sich ergeben. Die Objecte dafür müssen allerdings mit Rücksicht auf den Umstand gewählt werden, dass perspectivische Uebertreibungen und Verzerrungen in der Natur solcher Aufnahmen liegen. Langgestreckten Gebäuden oder Häuserfrontengeraden gegenüber z. B. wird das Ergebniss einer Aufnahme stets ein unbefriedigendes sein, da die Linien gebrochen erscheinen würden. Der Preis des Apparates beträgt 62 Kronen.

Studien über die Natur des latenten Lichtbildes.

Von Dr. Lüppo-Cramer in Charlottenburg.

Die theoretische Fundamentalfrage der Photographie nach der Natur des latenten Bildes hatte eine lange Reihe von Jahren geschlummert, indem die Subhaloïdtheorie im Allgemeinen den sonstigen theoretischen Anschauungen und den Erfahrungen der Praxis genügte. Das Wiederaufleben der „Silberkeim-Theorie“ im Jahre 1899 regte verschiedene Forscher wieder zu neuen Versuchen an, welche zu dem Ergebnisse führten, dass Eder[1]) die verschiedenen Argumente

1) Eders „Jahrbuch f. Phot.“ für 1900, S. 80.

der Silberkeim-Theoretiker widerlegte und die alte Subbromid-Theorie wieder aufs neue stützte.

Es liegt nun allerdings nicht in meiner Absicht, die Silberkeim-Theorie noch einmal zu untersuchen oder auch die Subbromid-Theorie anzugreifen, doch haben mir verschiedene Versuche so deutlich gezeigt, wie wenig viele unserer bisherigen Argumente für und wider die beiden Hypothesen zu sagen haben, dass ich es nicht für unwichtig halte, meine diesbezüglichen Resultate mitzutheilen. In detaillirter Weise findet sich meine Arbeit über die vorliegende Frage in der „Phot. Corresp.“ 1901; hier beschränke ich mich darauf, die Versuchsreihen nur kurz anzudeuten.

Ich bemühte mich zunächst, eines der Hauptexperimente der Silberkeim-Theoretiker in einer etwas exacteren Form zu wiederholen, indem ich das denkbar feinste metallische Silber durch Reduction einer Lippmann'schen Photochromie-Emulsion herstellte und dieses auf seine Wirksamkeit innerhalb einer Bromsilber-Emulsion beim Entwickeln untersuchte. Es stellte sich hierbei die überraschende Thatsache heraus, dass in Gelatine-Emulsionen ein solcher „Silberkeim“ keine Reduction einleitet, während derselbe in Collodion-Emulsionen eine totale Schwärzung des Bromsilbers im Gefolge hat.

Der Versuch, das „kornlose“ Silber durch Bromirung in Subbromid überzuführen, stiess bei Gelatine-Emulsionen auf die Schwierigkeit, dass hierbei keine quantitativen Verhältnisse innegehalten werden können, indem das Brom mit eben so grosser Vorliebe an die Gelatine als an das Silber geht, so dass hierbei höchstens eine partielle Ueberführung in Bromür erzielt werden konnte. Doch wirkte auch dieser Zusatz bei Gelatine-Emulsionen in keiner Weise verschleiernd auf das Bromsilber ein. Bei Collodion-Emulsionen konnte der Bromirungsversuch aus dem Grunde nichts entscheiden, weil ein gleichzeitiges Vorhandensein von Metall nach dem ersten Versuche ja auch eine Schwärzung im Gefolge haben musste.

Auch die Zuführung von Brom zum latenten Lichtbilde konnte bei Gelatine-Emulsionen kein sicheres Beweismaterial bieten, indem sich herausstellte, dass selbst sehr verdünntes Bromwasser nach kurzem Baden die Gelatine in einen ganz unlöslichen Körper überführte, so dass schon die Behandlung mit Brom vor der Belichtung das Zustandekommen eines Bildes verhindert; durch äusserst sorgfältiges Auswaschen der mit Brom behandelten Platten war hieran nichts zu ändern, da sich das Brom so fest mit dem Leim verbindet, dass es durch Silber erst nach der Zerstörung der Schicht mit concentrirter Salpetersäure nachweisbar ist. Bei Collodion-Emul-

sionen zeigt sich allerdings deutlich, dass ein Brombad bedeutend stärker nach der Belichtung (d. h. auf das latente Bild) als vor derselben (d. h. auf das Bromsilber selbst) auf die sensible Schicht wirkt, so dass hier thatsächlich mit einigem Rechte von der Wirkung des Broms auf das latente Bild gesprochen werden kann. Indessen wirkt auch bei Collodion-Emulsionen das Brom in einiger Concentration (einprocentige Lösung in Wasser) des Bades auch vor der Belichtung so stark, dass das Zustandekommen des Bildes völlig gehindert wird. Zwischen Subbromid- und Silberkeim-Theorie kann der Bromirungsversuch nicht entscheiden, da auch das metallische Silber eines Negatives durch Baden in Bromwasser äusserst leicht in Bromsilber übergeführt wird.

Ein Hauptargument gegen die Silberkeim-Theorie wurde darin gefunden, dass das latente Bild durch Salpetersäure nicht zerstört wird. Für diese Nichtzerstörbarkeit des latenten Bildes durch Salpetersäure haben sich viele Vertheidiger gefunden. Nun ist aber leicht zu constatiren, dass die von den betreffenden Experimentatoren angewandten Säuren alle nicht hinreichend stark waren, um das Silber eines Negatives aufzulösen, und dass bei Anwendung einer concentrirten Salpetersäure das latente Bild auf Bromsilber-Collodion-Emulsionen thatsächlich zerstört wird. Die Versuche mit Gelatineplatten sind hierbei ganz nichtig, da auch stark verdünnte Salpetersäure, welche metallisches Silber noch lange nicht auflöst, schon mit Leichtigkeit die Gelatineschicht zerstört. Die Versuche von Eder mit gesilberten Bromsalz-Collodionplatten sind meiner Ansicht nach eben wegen des Silberüberschusses nicht geeignet, die fragliche Reaction aufzuklären, da hierbei ein Specialfall untersucht wird, dessen Ausgang eigentlich nichts für das latente Bild im engeren Sinne beweisen kann.

Das latente Bild auf Emulsionen ohne Silberüberschuss wird also zweifellos durch Salpetersäure zerstört. Freilich ist mir schon immer nicht recht klar gewesen, weshalb in dem Streite um die beiden Hypothesen diese Salpetersäure-Reaction eine so grosse Rolle spielen sollte. Wurde doch schon immer angenommen, dass auch Subbromid mit Salpetersäure reagire nach der Gleichung:

$$4\,Ag_2Br + 6\,HNO_3 = 4\,AgBr + 4\,AgNO_3 + N_2O_3 + 3\,H_2O$$ [1]

und das von Otto Vogel[2] auf dem Wege über Kupferbromür hergestellte reine Silberbromür entsprach ja ebenfalls dieser Gleichung.

1) Eder's „Handbuch d. Phot." 2. Theil, 6. Heft, S. 53

2) „Phot. Mitt." 1899, S. 334.

Folgt nun aus den bisherigen Ergebnissen meiner Untersuchungen etwas Positives zu Gunsten der einen oder der andern der von uns bisher berücksichtigten Theorien? Meines Erachtens nicht. Weil in der Collodion-Emulsion das angeführte kornlose Silber bei der Entwicklung eine Reduction veranlasste, deshalb braucht bei der Belichtung noch kein metallisches Silber zu entstehen, und wenn ich auch gern zugebe, ein von den Gegnern der Silberkeim-Theorie widerlegtes Experiment wieder gerettet zu haben, so möchte ich mich doch dagegen verwahren, die Silberkeim-Theorie damit gestützt zu haben.

Als eine wichtige Stütze der Silberkeim-Theorie ist die Möglichkeit der physikalischen Entwicklung nach dem Fixiren mehrfach herangezogen worden, meiner Ansicht nach ebenfalls mit Unrecht. Wir haben aus den ältesten Zeiten der Photographie schon Belege dafür, dass sich Dämpfe oder feste Körper im statu nascendi an den belichteten Stellen fester Körper niederschlagen, ohne dass dabei nach unseren wissenschaftlichen Anschauungen chemische Vorgänge während der Belichtung vorauszusetzen sind. So wurde schon 1842 von Moser[1]) eine Theorie des Daguerrotyp-Processes gegeben, in der er erklärte, dass der Daguerrotyp-Process kein chemischer Process sei, sondern eine Condensation von Quecksilberdampf analog wie bei den Hauchbildern vor sich gehe, indem er fand, dass sich bei Daguerrotyp-Platten auch bei Anwendung von Wasserdampf ein Bild entwickelte. Auch das interessante, neuerdings auf der Pariser Weltausstellung wieder bewunderte Experiment von Oberst Waterhouse gehört hierher. Waterhouse erhielt durch Exposition einer reinen metallischen Silberplatte und darauf folgende Entwicklung im Quecksilberkasten ein Bild[2]); eine chemische Veränderung des Metalles im Lichte hierbei anzunehmen, widerspricht durchaus unseren Anschauungen.

Wenn wir also weder die Silberkeim-Theorie, noch die Subhaloïd-Theorie acceptiren können, so müssen wir uns zum weiteren Studium der Natur des latenten Lichtbildes zunächst die Frage vorlegen, ob wir denn Gründe haben, eine Reduction des Bromsilbers irgend welcher Art bei der Belichtung, oder überhaupt eine chemische Veränderung anzunehmen.

Zweifellos haben wir mancherlei Gründe für einen chemischen Vorgang zuzugeben. Dass bei langen Belichtungen einer Bromsilber-Gelatineplatte eine Bromabspaltung erfolgt,

1) Eder's „Handbuch d. Phot." 2. Theil, 6. Heft, S. 64 und 1. Theil, S. 82.
2) „Phot. Corresp." 1900, S 667.

ist leicht, sogar schon durch den Geruch nachzuweisen, wenn man eine Platte einige Stunden in helles Tageslicht legt. Das würde allerdings noch nichts für kurze Belichtungen bedeuten. Dass sich die Solarisations-Erscheinungen mit der Annahme eines bei der Belichtung entstehenden Körpers, der zwischen Metall und Bromid steht, einigermaassen verständlich machen lassen, wie Eder andeutet, muss ebenfalls zugegeben werden, doch darf bei der unklaren Vorstellung, die wir über die Vorgänge bei der Solarisation haben, dies kein stark zu berücksichtigendes Argument sein. Dass die Theorie der chemischen Sensibilisatoren eine Bromabsorption, also auch eine Abspaltung während des Belichtungsmomentes voraussetzt, muss anerkannt werden, aber unsere Sensibilisatoren-Theorie könnte ebenfalls unrichtig sein. Bedenken wir, dass der hauptsächlichste chemische Sensibilisator das Silbernitrat ist, so müssen wir freilich zugeben, dass eine Absorption von Brom durch Silbernitrat plausibel ist, dürfen aber nicht vergessen, dass wir andrerseits auch ganz verschiedene Empfindlichkeiten bei Collodion-Emulsionen erhalten, wenn wir die Fällung des Bromsilbers bei Silberüberschuss oder bei Bromsalzüberschuss vornehmen und nachher jede Spur überschüssigen löslichen Salzes entfernen. Die physikalischen Modificationen des Bromsilbers sind so kolossal von einander verschieden, dass mir überhaupt das wichtigste Problem der Photographie nicht die Frage zu sein scheint: „Was bildet sich bei der Belichtung“, sondern: „Was ist vor der Belichtung in den verschiedenen Fällen der verschiedenen Bromsilberarten auf der Platte vorhanden?“ Meine Versuche mit der Einverleibung molecularen Silbers in die Emulsionen zeigten ja auch, wie verschieden vom chemischen Standpunkte analoge Fälle sich in der Photographie gestalten.

Wie wollen wir überhaupt, wenn wir einen einfachen chemischen Vorgang bei der Entstehung des latenten Bildes annehmen wollen, die ungeheure Verschiedenheit in der Empfindlichkeit des Bromsilbers erklären? Eder schreibt bei der Besprechung der chemischen Sensibilisatoren[1]): „Der Grund der hohen Empfindlichkeit von Gelatine-Emulsionen scheint allerdings hauptsächlich der Entstehung einer besonders bestimmten Bromsilber-Modification zuzuschreiben zu sein.“ Was bedeutet da noch die Theorie der chemischen Sensibilisatoren? Dass Gelatine Brom absorbirt, ist zweifellos, ob aber beim Belichtungsprocesse Brom abgespalten wird, ist durch nichts erwiesen. Wenn wir erwägen, dass zwischen der

1) Eder's „Handbuch d. Phot.“ 2. Theil, 6. Heft S. 14.

Lichtempfindlichkeit einer Emulsion für das Lippmannsche Farbenverfahren und der einer modernen Momentplatte Unterschiede von mindestens 1 : 20000 bestehen, welche Bedeutung bleibt da unsrer Auffassung von Bromabspaltungen, da der absorbirende Körper, die Gelatine, in beiden Fällen derselbe ist!

So haben wir eben anscheinend nicht einen einfachen Vorgang bei der Entstehung des latenten Lichtbildes, sondern mehrere Processe scheinen nebeneinander her zu laufen, und die „Substanz“ des latenten Bildes scheint auch bei den verschiedenen photographischen Processen variiren zu können.

Wir können nicht mit Bestimmtheit behaupten, dass der Vorgang ein chemischer ist, dürfen aber ebensowenig eine blosse physikalische Veränderung des Bromsilbers ohne Weiteres folgern, da wieder die Eigenschaften des Bildträgers doch eine Art chemischen Einflusses zu haben scheinen.

Vielleicht geben uns weitere experimentelle Studien bald nähere Aufschlüsse an die Hand, die uns zu einer wirklichen Theorie des latenten Lichtbildes führen, da mit den bisher aufgestellten Hypothesen, wie ich nachgewiesen zu haben glaube, nicht viel anzufangen ist.

Ueber die Anwendung des Ammoniumpersulfats.

Von Professor Rodolfo Namias in Mailand.

Im Jahre 1898 haben die Gebrüder Lumière und Seyewetz die Verwendung des Ammoniumpersulfats als Abschwächer für Negative empfohlen. Ich habe daraufhin ausgedehnte Untersuchungen über dies Mittel angestellt. Auf Grund derselben will ich vorweg bemerken, dass es in jedem Falle der Anwendung dieser Substanz angebracht ist, das Ammoniumpersulfat nicht allein, sondern stets unter Zusatz von etwas Alaun zu verwenden, und zwar zu dem Zwecke, um die energische Lösungswirkung, welche das Persulfat auf die Gelatine ausübt, wesentlich herabzumindern. Ich empfehle, die folgende Formel zu beachten:

Ammoniumpersulfat	30 g,
Alaun	50 „
Wasser	1000 ccm.

Hinsichtlich der Theorie über die Wirkung des Persulfats, welche sich an den dichteren Stellen des Negatives stärker als in den Halbtönen äussert, habe ich nachgewiesen, dass

die von einigen Autoren vertretene Ansicht unzutreffend ist, welche darauf fusst, dass durch das Ammoniumpersulfat aus Silbernitratlösung ein schwarzer Niederschlag gefällt wird. Ich habe nämlich in erster Linie constatirt, dass der Niederschlag durchaus kein Silber ist, sondern eine graue Verbindung, welche einen grossen Betrag Schwefelsäure enthält und meiner Ansicht nach ein unterschwefelsaures Silbersalz ist. Weiter habe ich festgestellt, dass eine Persulfat-Lösung, der Ammoniak zugesetzt ist, auch noch in derselben Weise wie das neutrale oder saure Persulfat als Abschwächer wirkt, wenn auch viel langsamer. Die ammoniakalische Persulfat-Lösung liefert jedoch keine schwarzen Niederschläge, wenn man ihr etwas Silbernitrat zusetzt.

Aus meinen Versuchen geht hervor, dass das Persulfat in der Photographie noch zu anderen Zwecken in nutzbringender Weise verwendet werden kann, so z. B.:

1. Zur Erzielung von Contretypen auf Grund der Fähigkeit, die es besitzt, Silber leicht aufzulösen; übrigens ist jedoch für diese Verwendung die schwefelsaure Lösung von Kaliumpermanganat, von welcher weiter unten die Rede sein wird, weit brauchbarer.

2. Zur Ermöglichung der Entwicklung von zu stark exponirten Kohlebildern. In diesem Falle wirkt das Persulfat in zweierlei Beziehung. Einmal erleichtert es die Auflösung der Gelatine wegen seines Lösungsvermögens, welches es, wie oben erwähnt, gegenüber der Gelatine besitzt; anderseits hat es das Bestreben, das Chromoxyd, welches sich am Lichte bildet und gewissermaassen die Gelatine gerbt, in Chromsäure zu verwandeln. Diese oxydirende Wirkung des Persulfats auf das Chromoxyd und seine Salze, die ich entdeckt und auch mit Erfolg in der quantitativen Bestimmung von Chrom zur Anwendung gebracht habe, durch vollständige Ueberführung der Chromsalze in chromsaure Salze auf nassem Wege, lässt sich durch folgende Gleichung darstellen:

$$Cr_2 O_3 + 3 (NH_4)_2 S_2 O_8 + 3 H_2 O$$
$$= 3 (NH_4)_2 SO_4 + 3 H_2 SO_4 + 2 Cr O_3.$$

Ich habe endlich auch beobachtet, dass die Anwendung des Persulfates für zu stark vom Lichte beeinflusste photographische Platten von durchgreifender Wirkung sich erweist.

3. Zum Aetzen von Metallen, wie Zink, Kupfer, Aluminium, was sich für photomechanische Verfahren von Vortheil erweisen kann. Die Wirkung des Persulfates ist regelmässiger als die der Säuren; wenn es sich um Kupfer handelt, muss man Persulfat, dem Ammoniak zugesetzt ist, verwenden.

4. Zur Abschwächung von Positiv-Bildern. Zu diesem Zwecke empfiehlt sich die Verwendung einer verdünnten Persulfat-Lösung ($^1/_2$ Proc.) mit einem geringen Ammoniak-Zusatz (1 bis 2 Proc.); diese Behandlung ist am besten vor dem Tonen und Fixiren vorzunehmen.

5. Zum Brauchbarmachen von directen Copirpapieren, die bei längerer Aufbewahrung sich verändert haben. Man verwendet zu diesem Zwecke eine zweiprocentige Persulfat-Lösung, der Ammoniak und etwas Silber zugesetzt ist, wodurch erzielt wird, dass das Papier beim Copiren nicht an Lebhaftigkeit verliert. Auf diese Weise ist es mir gelungen, Chlorsilbergelatine-Papier, welches durch lange Aufbewahrung sehr gelitten hatte, wieder voll gebrauchsfähig zu machen.

Ueber die Anwendung des Kaliumpermanganats in schwefelsaurer Lösung als Abschwächer von Bromsilbergelatine- und Collodion-Negativen und zur Herstellung von directen Positiven und Contretypen.

Von Professor Rodolfo Namias in Mailand.

Bei dem italienischen Photographen-Congresse zu Florenz im Jahre 1899 hatte ich auf die Fähigkeit einer verdünnten Lösung von Kaliumpermanganat, welcher Schwefelsäure zugesetzt ist, hingewiesen, Silber zu lösen und als Abschwächer in analoger Weise wie Persulfat, d. h. durch stärkeres Angreifen der dichteren Stellen des Bildes, zu wirken. Auf dem internationalen Photographen-Congresse in Paris im Jahre 1900 habe ich dann über die Ergebnisse meiner neuesten Untersuchungen über die Anwendung dieses Mittels berichtet, wobei ich Gelegenheit nahm, hervorzuheben, dass dasselbe nicht allein dazu dienen kann, Bromsilbergelatine- sondern auch Collodion-Negative abzuschwächen. Während aber die schwefelsaure Lösung des Kaliumpermanganats auf die Collodion-Negative noch energischer als Abschwächer wirkt als auf Bromsilbergelatine-Negative, habe ich, was höchst eigenartig ist, feststellen können, dass das Persulfat keine merkliche Wirkung auf die Collodion-Negative ausübt, und zwar selbst dann nicht, wenn ihm Schwefelsäure zugesetzt wird. Dieser Unterschied in der Wirkung kann Anlass zu wichtigen Betrachtungen über die Natur des Bildes in beiden Fällen geben. Ich lasse hier nun eine Reihe von Hinweisen für den Praktiker betreffs der Verwendung der schwefelsauren Kaliumpermanganat-Lösung zu verschiedenen Zwecken folgen.

Abschwächen von Bromsilbergelatine-Negativen. Man legt das Negativ in folgende Lösung:

Kaliumpermanganat	0,5 g,
käufliche Schwefelsäure	1 ccm,
Wasser	1000 „

Wenn das Bild hinreichend abgeschwächt ist, bringt man das Negativ in eine zehnprocentige Oxalsäure-Lösung, welche die durch das Permanganat zurückgelassenen braunen Mangandioxyd-Flecken beseitigt. Die Wirkung des Permanganats und der Schwefelsäure auf das Silber des Negatives lässt sich durch folgende Formel ausdrücken:

$$5\,Ag_2 + 2\,KMnO_4 + 8\,H_2SO_4$$
$$= 5\,Ag_2SO_4 + K_2SO_4 + 2\,MnSO_4 + 8\,H_2O.$$

Die Mangandioxyd-Flecken entstehen besonders durch die reducirende Wirkung, welche die Gelatine auf das Permanganat ausübt. Ich bemerke hier, dass die schwefelsaure Permanganat-Lösung sich gut dazu eignet, Bilder auf Bromsilberpapier abzuschwächen; übrigens ist das Bromsilberpapier ohne jede Barytschicht dasjenige, welches diese Abschwächung zulässt, ohne dass nach dem Oxalsäurebade eine schwache Gelbfärbung des Grundes auftritt.

Abschwächung von Collodion-Negativen. Die nassen Collodion-Negative und die Negative mit Collodion-Emulsionen sind, wie schon erwähnt, sehr empfindlich gegen die Einwirkung des Permanganats, und man muss deshalb eine stark verdünnte Lösung verwenden; man verdünnt zu diesem Zwecke die nach der oben angegebenen Formel hergestellte Lösung mit dem gleichen Volumen Wasser. Bei den nassen Collodion-Negativen, bei denen das Silber, welches das Bild bildet, ganz anders vertheilt ist, als bei den Bromsilbergelatine-Negativen, nämlich sich vollständig an der Oberfläche befindet, ist die Wirkung als Abschwächer eine ganz andere: hier werden vor allem die Halbtöne angegriffen. Ich habe gefunden, dass die schwefelsaure Permanganat-Lösung ein sehr gutes Reductionsmittel für Raster-Negative ist. Es klärt diese Negative sehr gut auf, indem es die Punkte scharf, wie es nöthig ist, sehen lässt. Bei den Collodion-Negativen bildeten sich braune Mangandioxyd-Flecken überhaupt nicht oder doch nur selten, da die Einwirkung des Collodions auf das Permanganat eine fast verschwindend geringe ist, daher ist im Allgemeinen das zweite Oxalsäurebad als wirkungslos überflüssig.

Contretypen und directe Positive. Die schwefelsaure Permanganat-Lösung löst das Silber rasch auf, welcher

Umstand sich mit Vortheil zur Herstellung von Contretypen und directen Positiven ausnutzen lässt. Das von mir kürzlich angegebene und absolut sichere Verfahren besteht in Folgendem: Man exponirt die Platte, welche eine solche von mittlerer Empfindlichkeit sein muss, ziemlich lange und entwickelt sie dann in einem, wie folgt, zusammengesetzten Bade:

Krystallisirtes Natriumsulfit	30 g,
Kaliumcarbonat	50 „
Glycin	10 „
Bromkalium	1 „
Wasser	1000 ccm

Man entwickelt so lange, bis die dunklen Stellen des Bildes gehörig vertieft sind; man muss sie auf der Glasseite sehr deutlich sehen können. Dieses Bad zeichnet sich vor andern dadurch aus, dass man mittels desselben ein in den Tiefen sehr gut entwickeltes Bild erhält. Wenn ein wenig Schleierbildung dabei auftritt, so ist das von keiner Bedeutung. Darauf wäscht man die Platte und bringt sie, statt sie zu fixiren, in ein folgendermaasen zusammengesetztes Bad:

Kaliumpermanganat	2 g,
Schwefelsäure	20 ccm,
Wasser	1000 „

Das Silber des Bildes löst sich in diesem Bade innerhalb 3 bis 5 Minuten vollständig; man spült das Bild dann mit Wasser ab und legt es darauf in zehnprocentige Oxalsäure, welche die braune, vom Mangandioxyd herrührende Färbung beseitigt. Man sieht dann ein Bild vor sich, welches dem Originale gleicht und aus Bromsilber besteht; dies Bromsilber lässt sich nun mittels folgenden Bades reduciren:

Metol	10 g,
Krystallisirtes Natriumsulfit	40 „
Aetznatron	5 „
Wasser	1000 ccm.

Diese zweite Entwicklung muss bei Lichte ausgeführt werden; setzt man die Schale mit der im Bade befindlichen Platte der Sonne oder intensivem Lichte aus, so schwärzt sich das Bild sehr rasch. Darauf wird das Bild gewaschen, worauf man es trocknen lässt, am besten nach der Behandlung mit Alaun.

Zerstörung des latenten Bildes. Dieselbe schwefelsaure Permanganat-Lösung, welche dazu dient, Bromsilbergelatine-Negative abzuschwächen, vernichtet bei einer nur einige Minuten dauernden Wirkungszeit das latente Bild, aber die Schicht verliert fast vollständig ihre Lichtempfindlichkeit.

Ich habe gefunden, dass man diese der Platte dadurch wiedergeben kann, wenn man sie mit einer verdünnten Ammoniak-Lösung behandelt.

Herstellung einfarbiger und mehrfarbiger Bilder auf chemischem Wege.

Von Professor Rodolfo Namias in Mailand.

Directe Herstellung. Ueber diese Untersuchungen berichtete ich im Jahre 1899 dem Photographen-Congresse zu Florenz. Ich hatte mir bei diesen Versuchen zum Ziele gesetzt, Bilder in den drei Farben Gelb, Roth und Blau auf eine jedem zugängliche Methode, die auch zum photographischen Dreifarbendrucke dienen könnte, zu erzielen. Es wurde diese Aufgabe nicht völlig gelöst, immerhin haben diese Untersuchungen uns ihrer Lösung doch vielleicht etwas nähergebracht. Vor allem habe ich versucht, die drei Farben direct durch lichtempfindliche Präparate zu erzielen. Das gelingt leicht hinsichtlich des Blau mittels der gewöhnlichen Ferricyanwasserstoffsäure.

Gelb lässt sich mittels der von Noak („Phot. Correspondenz" 1898) angegebenen Methode erzielen, d. h. dadurch, dass das Papier mittels einer Lösung von Bleiacetat und rothem Blutlaugensalze präparirt, darauf mit Wasser, das mittels Essigsäure angesäuert ist, gewaschen und dann mit Kaliumbichromat behandelt wird, welches das weisse Ferrocyanblei in gelbes Bleichromat verwandelt.

Das so präparirte Papier bedarf jedoch zur Aufnahme von Objecten einer einstündigen Belichtung bei Sonnenlichte.

Ich habe das Papier dadurch zu viel rascherer Wirkung befähigt, dass ich das Bleiacetat durch das Lactat ersetzte, welches ich in gesättigter Lösung, mit rothem Blutlaugensalze gemischt, zur Anwendung brachte. Roth suchte ich auf analoge Weise zu erzielen, d. h. durch Verwendung eines Gemisches, einer 15 procentigen Kupferlactat-Lösung und einer zehnprocentigen Lösung von rothem Blutlaugensalze. Diese Mischung, welche trübe aussieht, da das Ferricyankupfer sich schwer löst, erweist sich, wenn auf Papier ausgegossen, sehr lichtempfindlich, und es bildet sich an den vom Lichte getroffenen Stellen ziegelrothes Ferrocyankupfer; jedoch stellen sich grosse Schwierigkeiten heraus hinsichtlich der Fixirung des Bildes zum Zwecke der Entfernung des Ferricyanidkupfers ohne Einwirkung auf das Ferrocyanidkupfer. Als weit besser ge-

eignet zur Erzielung des Roth mittels desselben Präparates von Bleilacetat und rothem Blutlaugensalze habe ich den Weg befunden, das Bild nach der Exposition mittels einer Lösung von mit Essigsäure angesäuerten Kupfersalzes auszuwaschen. Dadurch wird das Ferrocyanblei in rothes Ferrocyankupfer verwandelt. Man erhält so auf einfache und billige Weise auf jedem beliebigen Papiere ziemlich künstlerische Bilder von ziegelrother Färbung. Dies Roth ist jedoch kein für den Dreifarbendruck geeignetes, während das Blau und Gelb einander gut entsprechen und man ohne Bedenken über das gelbe Bild, das zur Herstellung des Blau dienende Präparat bringen kann.

Herstellung farbiger Bilder durch Tonung. Im Jahre 1894 hatte ich in der „Phot. Correspondenz" Studien über die Tonung mittels Metallferrocyaniden veröffentlicht. Ich habe damals als Erster Formeln für die Kupfertonung aufgestellt, welche Feryson seinerseits gefunden zu haben glaubt, welcher jedoch eigentlich weiter nichts gethan hat, als das Kaliumoxalat, das ich empfohlen hatte, durch Kaliumcitrat zu ersetzen. Im Jahre 1899 habe ich dann aber eine viel allgemeinere Methode für die Substitution irgend einer beliebigen Ferrocyan-Verbindung eines Metalles an Stelle des Silbers des Bildes unter der Voraussetzung, dass diese Ferrocyan-Verbindung unlöslich ist, bekanntgegeben. Vor allem gilt es, das gesammte Silber des Bildes in Ferrocyan-Silber überzuführen und dann das Chlorid des Metalles, dessen Ferrocyan-Verbindung man erzielen will, einwirken zu lassen. Um Ferrocyansilber umzuwandeln, bedient man sich, wie ich gefunden habe, mit grossem Erfolge einer fünfprocentigen Lösung von Ferricyankalium, welcher zehnprocentiges Ammoniak zugesetzt ist; diese ammoniakalische Lösung wirkt rascher und vollständiger als die neutrale Lösung. Ist das Bild weiss geworden, so wäscht man es und behandelt es dann mittels einer Lösung von Metallchlorid, welches mindesten 5 Proc. Salzsäure enthalten muss; es geht dann folgende Reaction vor sich:

$$Ag_4 Fe Cy_6 + 2 Me Cl_2 = Me_2 Fe Cy_6 + 4 Ag Cl$$

Das Chlorsilber, welches in dem Bilde zurückbleibt, mindert die Lebhaftigkeit der Farbe der Ferrocyan-Verbindung ganz bedeutend, weshalb sich die Beseitigung desselben empfiehlt, welche sich in fast allen Fällen dadurch ausführen lässt, dass man dazu eine fünfprocentige Hyposulfit-Lösung benutzt, welcher mit Vortheil 5 Proc. Borsäure zugesetzt werden.

Auf diese Weise erhält man auf Bromsilbergelatine-Platten wie -Papier sehr schöne Bilder in folgenden Farbentönen:

Blau (mittels Ferriferrocyanid), Ziegelroth (Ferrocyankupfer), Gelb (Ferrocyanvanadium), Grünlich (Ferrocyankobalt), Roth (Ferrocyanuran). Diese Methode, mittels Ferrocyan-Verbindungen das Tonen auszuführen, ist einmal eine ganz allgemeine, ausserdem aber hat sie vor der andern, bei welcher das Metallsalz gemischt mit der Ferrocyan-Verbindung angewendet wird, den Vorzug, dass die weissen Stellen sich nicht verfärben. Wenn man das Tonen von Diapositiven, von denen zwei auf einer Platte, die dritte auf einer dünnen Celluloïd-Film erzielt ist, auf diese Weise ausführt, so kann man die drei Farben Blau, Gelb und Roth erzielen, und durch Aufeinanderlegen der drei Bilder erhält man dann das dreifarbige Bild. Das Gelb und das Blau treten dabei zwar sehr gut hervor, dagegen erweist sich das Ferrocyankupfer unrein, so dass die Wirkung, welche man so erzielt, wenn auch keine schlechte, so doch eine nicht ganz entsprechende ist.

Ueber das Sepia-Papier und seine Verwendung.

Von Professor Rodolfo Namias in Mailand.

Das Sepia-Papier ist Gegenstand zahlreicher Untersuchungen meinerseits gewesen, über welche ich im „Progresso Fotografico“ Nr. 2 und 3, 1900 berichtet habe.

Herstellung des Sepia-Papieres. Man kann ein ziemlich gutes Sepia-Papier dadurch erzielen, dass man sich eine ammoniakalische 30procentige Lösung von grünem Eisencitrat herstellt, derselben 10 Proc. Citronensäure und weiter das gleiche Volumen einer zehnprocentigen Silbernitrat-Lösung zusetzt, und darauf diese trübe Flüssigkeit, so wie sie ist, über Papier ausgiesst, das man darauf rasch trocknen lässt.

Verwendung des Sepia-Papieres zur Reproduction von Zeichnungen. Das Sepia-Papier verdient für diesen Zweck weit mehr verwendet zu werden, als es bisher geschehen ist. Um den Druck auszuführen, exponirt man dasselbe unter der transparenten Zeichnung dem Lichte ungefähr in derselben Weise, wie es mit dem rasch wirkenden Cyanotyp-Papier geschieht, und wäscht dann mit Wasser das Bild aus, wodurch dieses zum Theil entwickelt wird; darauf fixirt man das Bild mittels fünfprocentigen Hyposulfites und wäscht wieder einige Minuten lang aus. Das trocken gewordene Papier zeigt dann die Zeichnung weiss auf einem sehr angenehm wirkenden sepiabraunen Grunde; natürlich erzielt man so ein Negativ. Aber von diesem kann

man Positive, so viel man will, herstellen, da der Sepiaton gegen das Licht ausreichend undurchlässig ist. Die positiven Zeichnungen können auch auf Sepia-Papier oder auf Cyanotyp-Papier hergestellt werden. Uebrigens habe ich gefunden, dass man viel lichtundurchlässigere Negative dadurch erhalten kann, dass man das Sepia-Papier statt mit Hyposulfit in einer Sulfit-Lösung fixirt, welche 30procentiges krystallisirtes Natriumsulfit enthält. An anderer Stelle habe ich die grosse Löslichkeit der organische Säuren enthaltenden Silbersalze, so des citronensauren, weinsauren und oxalsauren Silbers, in Sulfit hervorgehoben; diese Löslichkeit ermöglicht die Fixirung des Sepia-Papieres mittels Sulfits. Der Farbenton, den man dadurch erzielt, geht mehr ins Gelbliche, jedoch ist hinsichtlich der Transparenz diese Farbe viel stärker undurchlässig gegen die aktiven Strahlen, und man erhält mittels derart fixirter Negative so auf sehr bequeme Weise Positive ohne jede Grundfarbe.

Man kann auf diese Art durch Contact ohne Anwendung von Platten auch Stiche reproduciren.

Die mittels Sulfits auf Sepia-Papier fixirten Negative bieten noch den Vortheil, dass sie sich wenig verändern, selbst wenn sie mehrmals zur Herstellung von Positiven benutzt werden.

Benutzung des Sepia-Papieres zur Herstellung photographischer Bilder. Man kann auf dem Sepia-Papier schöne positive Copien von photographischen Negativen herstellen, indem man ganz einfach mittels Hyposulfits fixirt. Uebrigens lässt sich, wenn man den Sepiaton nicht will, auch ein schönerer Farbenton leicht erzielen; man nimmt dazu eine Goldtonung vor, jedoch nicht in der üblichen Weise, sondern indem man die Bilder nach dem Fixiren und Auswaschen, nicht etwa vor diesen Operationen, im Goldbade behandelt. Als beste Formel für das Goldtonbad hat sich mir die folgende erwiesen:

Wasser	1000 ccm,
Rhodanammonium	25 g,
Reines Goldchlorid	0,5 g.

Die Tonung geht rasch vor sich; der Ton, den die Bilder annehmen, ist ein sehr schönes Dunkelviolett von künstlerischer Wirkung. Nach dem Tonen werden die Copien ausgewaschen und getrocknet.

Verwendung des Sepia-Papieres zu photomechanischen Druckverfahren. Die auf dünnem Sepia-Papier mittels Sulfits fixirten Strichnegative können in

gewissen Fällen als Ersatz für die Bromsilbergelatine-Negative und die Collodion-Negative beim Druck auf Zinkplatten zur Herstellung photographischer oder photolithographischer Drucke verwendet werden. Man kann auch nach einer Photographie auf Sepia-Papier eine Federzeichnung in Tusche herstellen und dann das photographische Bild durch eine Lösung von Ammoniumpersulfat oder sonstwie zum Verschwinden bringen. Diese Federzeichnung kann nun zur Erzielung eines mittels Sulfits fixirten Negatives dienen, welches den Druck auf Metallplatten, die mittels Albumin-Chromatlösung präparirt sind, ermöglicht.

Physische Verstärkung der Bilder auf Sepia-Papier. Die in Wasser entwickelte, nicht fixirte Copie auf Sepia-Papier wird in ein Bad gebracht, welches aus einem frisch herzustellenden Gemische von folgenden beiden Lösungen besteht:

A.	Hydrochinon	0,5 g,
	Salpetersäure	0,5 ccm,
	Wasser	100 ccm.
B.	Silbernitrat	0,3 g,
	Wasser	100 ccm.

Ein noch so schwaches Bild verstärkt sich wesentlich in diesem Bade, indem es zugleich einen schönen schwarzen Ton annimmt; die Verstärkung vollzieht sich, indem das nicht im Bade reducirte Silber das Bestreben hat, sich mit Vorliebe auf dem Bilde abzusetzen. Uebrigens stellt sich manchmal auch, wenn man die Copien kurze Zeit in dem Bade lässt, eine leichte Färbung der weissen Stellen ein.

Photographische Basreliefs.

Von Professor Rodolfo Namias in Mailand.

Ueber diesen Gegenstand machte ich dem im Jahre 1900 in Paris abgehaltenen internationalen Photographen-Congresse eine Mittheilung. Die zu diesem Verfahren bestimmten Negative müssen den von Marion sehr treffend im „Bulletin de la société française de photographie“, 1900, auseinandergesetzten besonderen Bedingungen entsprechen. In Betreff eines Portraits kann man auf sehr einfache Weise zum Ziele gelangen, indem man die aufzunehmende Person in vollem Profile photographirt, nachdem man mittels Weiss die schwarzen Stellen und Vertiefungen des Gesichtes gehörig überpudert

hat. Ich habe meinerseits mich eingehend mit der Untersuchung der chemischen Bedingungen beschäftigt, welche zu erfüllen sind, um ein grosses und äusserst regelmässiges Relief durch Ausnutzung des bekannten Principes des Aufquellens der nicht beleuchteten Bichromat-Gelatine zu erzielen. Ich habe dabei gefunden, dass man durch Zusatz von Gummiarabicum zu der Gelatine das Relief noch bedeutend verstärken kann. Nachdem ich verschiedene Mischungen versuchsweise zur Anwendung gebracht hatte, fand ich als die beste unter diesem Gesichtspunkte folgende Lösung heraus:

Gelatine	20 g,
Gummiarabicum	10 „
Wasser	1000 ccm,
Essigsäure	1 „

Der Zusatz von Essigsäure ermöglicht die Aufbewahrung der Mischung auf längere Zeit. Will man sie verwenden, so erwärmt man sie im Warmwasserbade. Man stellt Platten gut horizontal auf und giesst die warme Lösung von Gelatine und Gummi derart darüber, dass sich eine Schicht von 2 bis 3 mm Dicke bildet. Nach dem Erkalten bringt man die Platten in nahezu vertikale Stellung und lässt sie bei mässiger Wärme trocknen. Wenn die Platten trocken geworden sind, werden sie in einem Bade von dreiprocentigem Ammoniumbichromat, dem Ammoniak bis zu der Umwandlung der Orange-Färbung in Gelb, d. h. bis zur Verwandlung des Bichromats in Chromat, zugesetzt wird, sensibilisirt. Die in diesem Bade sensibilisirten Platten machen eine etwas längere Exposition erforderlich, als die mittels Bichromats ohne Ammoniak sensibilisirten, aber sie halten sich auch viel länger (bis zu zehn Tagen) und liefern ein stärkeres Relief. Man könnte vielleicht befürchten, dass während der Sensibilisirung sich das Gummi zum Theil löste; das ist jedoch nicht der Fall. Die Exposition am Lichte muss ziemlich lange ($^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde bei Sonnenlicht) ausgedehnt werden; wenn irgend möglich, müssen die Strahlen senkrecht auffallen.

Wenn man dann zur Erzielung des Reliefs die Platte in Wasser bringt, so tritt wegen der Anwesenheit des Gummis ein unregelmässiges Aufschwellen und ein starkes Korn auf. Ich habe gefunden, dass man diesen Missstand dadurch vermeiden kann, dass man zur Entwicklung eine zweiprocentige Alaunlösung, der man mit Vortheil noch 2 Proc. Essigsäure zusetzt, verwenden kann. Diese Lösung hemmt in keiner

Weise das Anschwellen der Gelatine und des Gummis, verhindert jedoch die Auflösung des letzteren, die wahrscheinlich die erwähnten Uebelstände verursacht, welche bei der Anschwellung infolge von Wasseraufnahme auftreten. Wenn man die Platten einige Stunden in dieser Lösung liegen lässt, erhält man ein starkes und vollständiges Relief, und die Schicht erweist sich von grosser Widerstandsfähigkeit. Ich habe festgestellt, dass man sich derselben nicht nur zur Herstellung von Gyps-Abdrücken bedienen kann, sondern dass es möglich ist, durch schwaches Einfetten des Reliefs und Pudern desselben mit Wasserblei direct auf galvanoplastischem Wege vollkommene Reproductionen zu erzielen.

Das Silberoxalat und seine Verwendung in direct sich schwärzenden Emulsionen.

Von Professor Rodolfo Namias in Mailand.

Das Silberoxalat ist ein Salz, welches sich, wenn es der Wärme ausgesetzt wird, rasch zersetzt; es ist vielleicht eines der am leichtesten durch Wärme zersetzlichen Silbersalze. Die Zersetzung ist eine exothermische und erfolgt nach der folgenden Formel:

$$Ag_2 C_2 O_4 = Ag_2 + 2 CO_2.$$

Am Lichte geht eine analoge Zersetzung vor sich, jedoch macht sich die Einwirkung des Lichtes auf das Silberoxalat allein sehr langsam geltend. Dagegen übt das Silberoxalat eine sehr energische chemische Sensibilisationswirkung auf das Chlorsilber aus, und zwar deshalb, weil das Chlor, welches sich von dem Chlorsilber abtrennt, auf das Silberoxalat folgende Reaction ausübt:

$$Cl_2 + Ag_2 C_2 O_4 = 2 AgCl + 2 CO_2.$$

Diese secundäre exothermische Reaction muss aus den von mir in einer in der „Phot. Correspondenz" (1897) veröffentlichten Abhandlung über die Thermophotochemie angegebenen Gründen die Zersetzung des Chlorsilbers beschleunigen. Das bestätigt sich denn auch vollauf in der Praxis, und man kann durch Verwendung eines Gemisches von Chlorsilber-Emulsion oder Silberoxalat-Emulsion gute photographische Papiere von ziemlich starker Lichtempfindlichkeit herstellen. Ich habe mich bei meinen Versuchen folgender Emulsionen bedient:

A.	Gelatine	3 g,
	Chlorammonium	0,64 g,
	destillirtes Wasser	30 ccm.
B.	Silbernitrat	2 g,
	destillirtes Wasser	10 ccm.

Die Emulsion A wird warm hergestellt, man setzt ihr dann B zu und lässt erkalten.

C.	Gelatine	2 g,
	Ammoniumoxalat	0,8 g,
	destillirtes Wasser	30 ccm.
D.	Silbernitrat	2 g,
	Wasser	10 ccm.

Man mischt C und D und lässt erkalten.

Die beiden Emulsionen werden getheilt und zehn Minuten lang ausgewaschen. Wenn man gleiche Theile von beiden Emulsionen nimmt, welche die Chlorverbindung und das Oxalat des Silbers enthalten, sie zusammen zum Schmelzen bringt und dann über das zur Aufnahme der Emulsion ausgebreitete Papier ausgiesst, so erhält man ein gutes haltbares photographisches Papier. Nimmt man zu der Oxalat-Emulsion eine sehr geringe Menge der Chlorsilber-Emulsion, so erhält man ein weniger lichtempfindliches Papier, das jedoch auf jeden Fall lichtempfindlicher als das Papier ist, welches mit der Silberoxalat-Emulsion allein präparirt ist. Das erklärt sich leicht, wenn man daran denkt, dass bei Anwesenheit von ein wenig Chlorid gerade die Lichtempfindlichkeit dieser Substanz ausgenutzt wird, da dieselbe sich in Gegenwart des Oxalats rasch am Lichte zersetzt, unter steter Neubildung auf Kosten des Oxalats.

Ich habe festgestellt, dass das Silberoxalat sich in Natriumsulfit rasch löst, und dass man deshalb das mit der etwas Chlorsilber enthaltenden Silberoxalat-Emulsion präparirte Papier mittels Sulfits statt mit Hyposulfit fixiren kann.

Ueber Farbenphotographie mittels Beugungsgitter.

Von Prof. Dr. Pfaundler in Graz.

Unter „Farbenphotographie" im Allgemeinen werden mehrere Verfahrungsweisen zusammengefasst, welche sich von einander theils durch das zu Grunde liegende Princip, theils durch die Art der Ausführung wesentlich unterscheiden.

Die „echte Farbenphotographie“ nach Zenker-Lippmann, welche auf der Herstellung stehender Wellen durch Reflexion an einem dahintergelegten Spiegel beruht, führt durch Operation an einer einzigen Platte zur Wiedergabe der Farben. Sie hat bisher wegen ihrer schwierigen Ausführung noch keine ausgedehntere praktische Verwendung gefunden.

Die „Dreifarbenphotographie“ von Ranconnet, welche auf Vogel's Entdeckung der Sensibilisirung und der Anwendung von Farbenfiltern beruht, ist hiervon principiell verschieden. Alle in diese Gruppe gehörigen Verfahrungsweisen gehen von der Anfertigung dreier Aufnahmen mit Farbenfiltern aus, sie unterscheiden sich unter einander nur durch die Art und Weise, wie die Farben erzeugt und über einander gelegt werden.

Beim Dreifarbendrucke werden die drei Farben auf drei Druckformen eingewalzt und auf ein Blatt übereinander gedruckt. Bei dem Verfahren von Ives werden die Farben durch farbige Gläser erzeugt und durch optische Kunstgriffe (Spiegelung), sei es subjectiv fürs Auge, sei es objectiv, auf dem Projectionsschirm über einander gelegt.

Prof. R. W. Wood von der Wisconsin-Universität hat nun jüngst[1]) ein Verfahren veröffentlicht, welches ebenfalls der Dreifarbenphotographie angehört, also ebenfalls mit der Anfertigung dreier Aufnahmen mit Farbenfiltern beginnt, bei welchem aber dann die Erzeugung der Farben und deren Uebereinanderlegung mittels Beugungsgitter, also durch Interferenz, erfolgt. Für den der Physik Kundigen könnten wir das neue Verfahren in wenigen Zeilen klarlegen, indem wir an Noberts Interferenzspectrumplatte erinnern. Die Thatsache, dass eine Reihe neben einander auf eine Glasplatte eingeritzter feiner Gitter von verschiedener Gitterbreite in den verschiedenen Spectralfarben erscheint, wenn sie in passender Weise beleuchtet und besichtigt wird, legt sofort den Gedanken nahe, ein Diapositivbild dadurch zu färben, dass man die Flächen, welche in verschiedenen Farben erscheinen sollen, mit den entsprechenden Gittern ausstattet.

Für jene Leser, welche die Nobert'sche Interferenzspectrumplatte nicht kennen, wollen wir auf folgende Weise

1) In einem Vortrage vor der „Society of Art“: „The Photographic News“, Vol. XLIV, Nr. 217, S. 120; aus „Photography“ übersetzt in „Photographische Mittheilungen“ 1900, S. 119; ferner in „Deutsche Photographen-Zeitung“ 1900, Nr. 26, S. 390, nebst theoretischen Bemerkungen von R. Klepp, und in der „Phot. Rundschau“ 1901, S. 17, mit Mitteilungen von Neuhauss, welche die Einwürfe von Klepp zu widerlegen scheinen. Siehe auch „Brit. Journ. Phot. Almanac“ for 1901, S. 820 (mit Fig.)

versuchen, das Wood'sche Verfahren zu erklären, wobei wir im Wesentlichen dem Vortrage des Erfinders folgen.

Wir denken uns einen Projectionsapparat (Scioptikon) Fig. 52 *A* mit genügend heller Lichtquelle einem weissen Schirme *BC* gegenüber aufgestellt. Schieben wir in den Bildhalter des Apparates eine undurchsichtige Platte mit einer schmalen, senkrecht gestellten Spalte in der Mitte ein, so erscheint das Bild dieser Spalte als scharf begrenzter, heller, senkrechter Streifen auf dem Schirme unter *S*. Halten wir dann vor den Apparat in den Strahlengang eine Glasplatte *G*, welche mit einem Systeme sehr feiner, senkrechter und sehr nahe an einander liegender, äquidistanter, paralleler Linien bedeckt ist, so treten ausser dem erwähnten Spaltbilde

Fig. 52.

auf dem Schirme rechts und links von demselben eine Reihe prächtiger Spectren auf. Zunächst sieht man durch einen schmalen Zwischenraum, vom Spaltbilde getrennt, rechts und links zwei schmale Spectren r_1 v_1, welche das violette Ende gegen das Spaltbild, das rothe Ende nach aussen gekehrt haben. Diese Spectren heissen Beugungsspectren der ersten Ordnung. Auf diese folgen nach aussen, durch einen Zwischenraum getrennt, zwei weitere Spectren doppelt so grosser Ausdehnung mit derselben Farben-Anordnung r_2 v_2, welche als Spectren der zweiten Ordnung bezeichnet werden. Diesen folgen ohne Zwischenraum die sich theilweise überdeckenden Spectren der dritten, vierten u. s. w. Ordnung. Die Spectren der dritten Ordnung fallen mit ihren inneren Enden bereits ein wenig über die äusseren rothen Enden der Spectren zweiter Ordnung. Die Spectren höherer Ordnung, welche immer ausgedehnter sind, fallen immer mehr über einander, so dass

Mischfarben entstehen. Je weiter wir nach aussen das Phänomen verfolgen, desto blasser werden durch Neutralisation die Farbenmischungen und gehen endlich in einen weisslichen Streifen über. Die theoretische Erklärung dieser Erscheinung können wir hier nicht geben, sie muss in einem Lehrbuche der Optik nachgelesen werden. Wir können hier nur erwähnen, dass die Spectren durch Beugung, also durch Interferenz der Lichtstrahlen, entstehen, die von den Zwischenräumen zwischen den Gitterlinien ausgehen.

Wiederholen wir das Experiment mit einem Glasgitter von noch grösserer Feinheit, d. h. mit einem solchen, bei welchem der Abstand der eingeritzten Linien ein noch geringerer ist, so werden sämmtliche Spectren noch ausgedehnter

Fig. 53.

Fig. 54.

und entfernen sich weiter vom Spaltbilde. Die Dimensionen der Spectren sind verkehrt proportional dem Abstande der Gitterlinien (Gitterbreite).

Setzen wir also beispielsweise drei solcher Gitter senkrecht über einander vor den Apparat, von denen das unterste 787, das mittlere 945, das oberste 1082 eingeritzte Linien per Centimeter (entsprechend 2000, 2400 und 2750 auf den englischen Zoll) enthält, so zeigt sich auf dem Schirme die durch Fig. 53 dargestellte Erscheinung, wobei wir jedoch nur die Spectra der ersten Ordnung abgebildet haben, da wir in der Folge nur mit diesen zu thun haben. Beachten wir die Lage der Farben, so sehen wir, dass das Violett der obersten Spectren senkrecht über dem Grün der mittleren und über dem Roth der untersten Spectra zu liegen kommt. Schneiden wir also längs der senkrechten Geraden MN in den Schirm einen schmalen Schlitz, so erhält ein dahinter befindliches

Auge, je nach seiner Höhenstellung, violettes, grünes oder rothes Licht zugesandt. Sorgt man durch entsprechende Anlage der Beleuchtung dafür, dass das gebeugte Licht aller drei Gitter zugleich ins Auge fällt, so sieht dasselbe die oberste Gitterfläche violett, die mittlere grün, die unterste roth,

I II III

Fig. 55.

während die Glasplatte an den Stellen, die nicht mit Gitter bedeckt sind, dunkel erscheinen muss, da das Auge vom hellen Spaltbilde selbst nicht getroffen wird.

I II III

Fig. 56

Wir wählen nun als einfaches Beispiel eines abzubildenden farbigen Objectes einen blauen Blumentopf, der auf weisser Tischfläche steht. Aus demselben erhebt sich eine rothe Blume mit grünen Blättern und Stengel. Der Hintergrund sei dunkel (Fig. 54). Von diesem Objecte fertigen wir nach der beim Dreifarbendrucke gebräuchlichen Weise drei Aufnahmen durch rothes, grünes und blauviolettes Farbenfilter auf entsprechend empfindlichen Platten. Dadurch erhalten wir die

Negative *I*, *II* und *III* (Fig. 55). Das Weiss erscheint auf allen drei Aufnahmen schwarz, das Schwarz dagegen durchsichtig. Ausserdem erscheint auf *I* die rothe Blume schwarz, auf *II* ebenso die grünen Blätter und auf *III* der blaue Topf, während alles Uebrige durchsichtig bleibt.

Von diesen drei Negativen fertigen wir drei Positive, welche dann die in Fig. 56 angedeutete Beschaffenheit haben. Auf *I* erscheint die Blume, auf *II* die Blätter, auf *III* der Topf, auf allen dreien die Tischfläche durchsichtig, während der Hintergrund auf allen dreien undurchsichtig ist.

Jetzt präpariren wir eine Glasplatte mit Kaliumbichromatgelatine, welche bekanntlich die Eigenschaft hat, durch Belichtung unlöslich zu werden, bedecken sie mit einer Gitterplatte von 787 Linien per Centimeter und machen auf ihr in einem geeigneten (unten beschriebenen) Apparate eine Aufnahme vom Positive *I*. Würden wir hierauf die Platte mit warmem Wasser behandeln, so würde sich die Fläche der Blume und des Tisches mit einem Gitter von 787 Linien per Centimeter bedeckt zeigen, welches bei geeigneter Beleuchtung und Sehrichtung diese Flächen roth erscheinen liesse. Bevor wir aber mit warmem Wasser entwickeln, machen wir auf derselben Platte nach successiver Bedeckung mit den Gittern von 945 und 1082 Linien noch Aufnahmen der Positive *II* und *III*, wobei wir dafür sorgen, dass die Bilder genau auf die correspondirenden Stellen fallen.

Fig. 57.

Wenn wir jetzt die Entwicklung mit warmem Wasser vornehmen, so erhalten wir eine Platte, welche überall durchsichtig und farblos ist und überhaupt ein zunächst kaum sichtbares Bild enthält. Sie ist jedoch an verschiedenen Flächen mit verschieden feinen Gittern bedeckt. Die Blumenfläche enthält das wenigst feine Gitter, die Blätter das mittlere, der Topf das feinste. Die Tischfläche ist mit allen drei über einander gelagerten Gittern bedeckt, der Hintergrund ist glasklar. Die Fig. 57, auf welcher die Tischfläche schwarz angedeutet ist, gibt eine ungefähre Darstellung der Platte. Beleuchten wir nun diese Platte von rückwärts mittels einer schmalen hohen Lichtquelle und setzen das Auge an eine Stelle, welche der Lage der Linie *MN* in Fig. 53 entspricht, also etwas seitlich von der Vertikal-Ebene, welche von der Lichtquelle durch die Platte gelegt würde, so erglänzen die verschiedenen Gitterflächen in den ihnen

zukommenden Farben. Die Tischfläche erscheint weiss, weil sich dort die Farben Roth, Grün und Blauviolett zu Weiss addiren. Der Hintergrund dagegen erscheint dunkel.

Man könnte daran denken, die Platte, statt durch drei Camera-Aufnahmen, durch successiven Contactdruck herzustellen, indem man die Platte zuerst unter Zwischenlegung des Gitters mit 787 Linien per Centimeter mit dem Positiv *I* bedeckt u. s. w. Allein die Zwischenlegung der Gitterplatte würde die Schärfe der Bilder unmöglich machen. Man muss daher zu Aufnahmen mittels Objectives greifen. Ein dazu geeigneter Apparat ist in Fig. 58 angedeutet. Die in den Träger *D* nach einander eingelegten Diapositive werden von rückwärts mittels

Fig. 58.

Condensors beleuchtet. In den Träger *G* ist ein Rahmen einzuschieben, welcher die drei Gitterplatten enthält. Die Gitterfläche ist nach rückwärts (rechts) gerichtet, und unmittelbar auf dieselbe wird von rückwärts die Chromgelatineplatte aufgelegt. Zum scharfen Einstellen des Bildes mittels des Objectives *O* wird eine gelbe Glasscheibe vor die Lichtquelle gesetzt, welche während der Exposition wieder entfernt wird. Auf diese Weise ist es ermöglicht, dafür zu sorgen, dass die drei Bilder genau an die correspondirenden Stellen kommen. Ist die erste Exposition fertig, so wird das zweite Diapositiv angesetzt und die Rahmen so eingeschoben, dass das zweite Gitter vor die präparirte Platte zu stehen kommt.

Zur Besichtigung des fertigen Bildes dient ein einfacher Apparat mit einem Guckloch für das Auge und einem Rahmen für die Platte, zwischen denen eine passende Convexlinse aufgestellt ist, welche ein virtuelles, vergrössertes Bild in deut-

licher Sehweite erzeugt. Als Lichtquelle eignet sich ein Auerglühlicht oder auch eine elektrische Glühlichtlampe, welche so gestellt wird, dass der Kohlenbügel als vertikale Lichtlinie erscheint. Man findet bald die richtige Stellung der letzteren, bei welcher die Färbung in richtiger Weise erscheint. Wird diese Stellung geändert, so verschieben sich die Farben aller Gitter gleichzeitig nach dem einen oder andern Ende des Spectrums oder verschwinden gänzlich.

Von den so erhaltenen Photographien lassen sich, was wichtig ist, beliebig viele Copien durch Contactdruck auf Chromgelatineplatten reproduciren. Dabei ergibt sich noch eine eben so bequeme als auf den ersten Moment sonderbar erscheinende Thatsache. Man braucht von dem Originale nicht erst ein Negativ und von diesem ein Positiv zu fertigen; denn schon das Negativ hat die Eigenschaft des Positives. Es erklärt sich dies auf einfache Weise, wenn man überlegt, dass durch Copiren eines Gitters immer wieder ein Gitter von der gleichen Linienzahl per Centimeter hervorgeht, da die Zwischenräume der Gitterlinien an die Stelle der letzteren treten. Sind diese Zwischenräume gleich breit, wie die Linien, so unterscheiden sich Negativ und Positiv gar nicht. Ist dies nicht der Fall, so kann wohl die Helligkeit, nicht aber die Farbenwirkung dadurch beeinflusst werden.

Wir betrachten das beschriebene Wood'sche Verfahren als ein sehr sinnreich erdachtes und höchst interessantes optisches Experiment. Eine Bedeutung für das Kunsthandwerk, wie sie der Dreifarbendruck bereits erlangt hat, möchten wir uns von demselben aber nicht versprechen; denn Bilder, die nur bei ganz bestimmter Lage der Lichtquelle und des Auges richtig farbig erscheinen, dagegen bei der kleinsten Verrückung derselben ihre Farben ändern oder ganz verlieren, dürften kaum allgemeinen Anklang finden.

Das eben beschriebene Verfahren von Wood ist von Mr. Thorp in interessanter Weise abgeändert worden[1]). Während Wood die Verschiedenheit der Farben durch verschiedene Gitterbreite (verschiedene Anzahl der Linien per Millimeter) bei gleichem Einfallswinkel der Strahlen erreicht, lässt Thorp die Gitterbreite für alle drei Gitter dieselbe sein, ändert dagegen den Einfallswinkel des Lichtes und dadurch die Farbe von einem Gitterbilde zum andern. Um dabei die Strahlen der drei verschiedenen Einfallsrichtungen auseinander

1) Grating Films and their Application to Colour Photography, Manchester Memoirs, Vol. xliv.; „Photography“, August 2nd 1900, Nr. 612, S. 514; „Camera obscura“ II. Nr. 6, S. 425

zu halten, gibt Thorp den Linienssystemen für jede der drei Farben eine andere Orientirung und demgemäss auch den Einfallsebenen der drei Lichtquellen solche Lagen, dass jede derselben senkrecht steht auf dem zugehörigen Gitterliniensysteme. Die drei Spectren haben daher gleiche Ausdehnung, sie sind aber nicht allein theilweise übereinander fallend, sondern sie überkreuzen sich. Bevor wir dies und ihre Wirkung näher erklären, haben wir zunächst das Verfahren anzugeben, nach welchem Thorp die Gitterbilder herstellt.

Ein Originalgitter von 40 bis 1600 Linien auf 1 Millimeter wird nach vorherigem Einreiben mit einer dünnen Schicht Uhrenöls mit einer Lösung von Celluloïd übergossen und diese nach dem Trocknen abgezogen. Das so mechanisch hergestellte Celluloïdgitter wird auf ein Häutchen Bichromatgelatine, welches durch Glycerin weich erhalten ist, aufgepresst, so dass sich die Linien in dasselbe mechanisch eindrücken. Hierauf wird eines der drei mittels Farbenfilter hergestellten Diapositive aufgelegt und exponirt. Durch Aceton, welches die Gelatine nicht angreift, wird die Celluloïdschicht abgelöst, durch Wasser die Gelatine an den weniger belichteten Stellen gelöst und so ein Filmsbild erhalten, welches mit Gitterlinien bedeckt ist und auf welchem die den verschiedenen Farben entsprechenden Stellen in verschiedenem Grade durchsichtig sind. Dieselbe Procedur wird mit den beiden andern Diapositiven vorgenommen, wobei jedoch jedesmal den Gitterlinien eine andere Orientirung zum Bilde gegeben wird. Es erscheinen z. B. auf dem mit dem rothen Filter hergestellten Bilde die Gitterlinien horizontal, auf dem mit dem grünen Filter erhaltenen von oben links nach unten rechts geneigt, auf dem mit dem blauvioletten Filter erhaltenen von oben rechts nach unten links geneigt.

Diese drei Filmsbilder werden nun so über einander gelegt, dass sich die Bildumrisse genau decken, während sich die Gitterlinien überkreuzen.

Um nun dieses combinirte Bild in seinen Farben zu sehen, wird es von rückwärts so beleuchtet, dass von jedem Gitter eine andere Farbe des Spectrums der ersten Ordnung ins Auge gelangt. Hierzu dient ein Apparat, von dem umseitig eine Skizze gegeben ist (Fig. 59). Am obern Ende eines Tubus befindet sich ein Schauloch K, am andern Ende in Brennweitendistanz eine Convexlinse oder ein Linsensystem H. Unmittelbar unter der Linse wird das combinirte Filmsbild M angelegt. Das Licht eines Auerbrenners A fällt zunächst auf ein total reflectirendes Prisma B (bei stereoskopischer Anordnung auf zwei solcher Prismen), von dort auf drei kleine

Spiegel *E*, *O*, *C* und nach Reflexion von letzteren auf das Bild *M*. Damit die Spiegel in jeder ihnen möglichen Stellung die richtige Lage haben, um das Licht nach *M* zu werfen, sind dieselben mittels Schrauben *F* auf einen Träger *G* montirt, welcher die Form eines Rotations-Ellipsoïds hat, dessen grosse Achse mit der Verbindungslinie *BM* zusammen-

Fig. 59.

fällt. Die Brennpunkte liegen in *B* und *M*. Man gibt nun den Spiegeln, deren Reflexionsebenen in der Skizze alle in der Zeichnungsebene liegend dargestellt sind, zunächst solche Lagen rings um die Achse *BM*, dass je eine dieser Reflexionsebenen senkrecht steht auf den Linien je eines Gitters. Ausserdem schiebt man jeden Spiegel so weit ausserhalb der Achse, dass der Einfallswinkel der Strahlen auf *M* jene passende Grösse erhält, bei welcher der gewünschte farbige Theil des Spectrums des zugehörigen Gitters eben ins Auge

gelangt. Blendet man überdies alles directe Licht durch den Schirm *L* ab, so erscheint das Bild *M* in seinen natürlichen Farben. Die Spiegel können auch durch die glühenden Kohlenbügel von Vacuumlampen ersetzt werden.

Bei diesem Verfahren entfällt der theoretische Einwand, den R. Klepp gegen das Verfahren von Wood erhoben hat, dass nämlich durch Uebereinanderlegen zweier Gitter ein feineres Gitter entsteht, dem im Allgemeinen eine ganz andere Farbenwirkung zukommen muss, als der Mischung der Farben der primären Gitter entspricht.

Adurol.

Von C. H. Bothamley in Weston super Mare, England.

Adurol-Hauff und Adurol-Schering stellen geradezu einen neuen Typus von photographischen Entwicklern dar. Wir sehen in ihnen zum ersten Male die Anwendung von Halogen-Substitutions-Derivaten, ausserdem aber auch zum ersten Male Beispiele für eine deutliche Zunahme der Entwicklerkraft infolge der Substitution von Chlor und Brom an Stelle des Wasserstoffes. Beide neuen Entwickler stehen dem bekannten Entwickler Hydrochinon und auch einander selbst sehr nahe. Adurol-Hauff ist Chlorhydrochinon, d. h. Hydrochinon, in welchem an Stelle eines Atoms Wasserstoff ein Atom Chlor getreten ist, während Adurol-Schering Bromhydrochinon ist, d. h. Hydrochinon, in dem ein Atom Brom die Stelle eines Atoms Wasserstoff eingenommen hat.

Die chemischen Formeln sind also folgende:

Hydrochinon:	Adurol-Hauff:	Adurol-Schering:
$C_6H_4(OH)_2$	$C_6H_3Cl(OH)_2$	$C_6H_3Br(OH)_2$

Die Adurole sind weisse, feste Substanzen, welche wenig oder gar keine Anzeichen von Veränderung zeigen, wenn sie der Luft auch lange Zeit ausgesetzt werden. Sie sind in Wasser viel leichter löslich als Hydrochinon, und ihre Lösungen in Wasser lassen sich verhältnissmässig lange aufbewahren, ohne dass sie sich verfärben. Bei Zusatz von Natriumsulfit bleiben die Lösungen noch viel länger farblos, und wenn sie Kaliummetabisulfit enthalten, halten sie sich viele Monate hindurch in angebrochenen Flaschen, ohne irgend eine merkliche Verfärbung zu zeigen.

In einfacher wässeriger Lösung ohne jeden Alkalizusatz äussern diese Substanzen eine deutliche, wenn auch nur schwache Entwickler-Wirkung. Werden sie in einer fünf-

procentigen wässerigen Lösung von Natriumsulfit aufgelöst, aus der sorgfältig alles freie Alkali entfernt ist, so entwickeln sie ein exponirtes Bild vollständig, allerdings langsam. Zusammen mit Kaliumcarbonat oder Natriumcarbonat stellen sie energische Entwickler dar, welche sehr wenig Neigung zu Schleierbildung und praktisch gar keine Tendenz zur Bildung von Flecken zeigen. Die Anwendung des Adurols macht den Gebrauch von Aetzalkalien völlig entbehrlich, selbst wenn man das Bedürfniss nach einem energischen Entwickler hat.

Will man die Adurole mit einander oder mit Hydrochinon vergleichen, so kann man entweder von einer praktischen Basis ausgehen und die Wirkungen gleicher Gewichtsmengen vergleichen, oder aber von einer wissenschaftlichen Basis, und einen Vergleich zwischen den Wirkungen von Mengen ziehen, welche den Moleculargewichten der drei Substanzen proportional sind. Die Moleculargewichte sind: Hydrochinon 110, Adurol-Hauff 144,4 und Adurol-Schering 189, woraus sich als Verhältniss 1 : 1,313 : 1,72 ergibt. Bei meinen Arbeiten habe ich folgende Formel angewendet:

A.	Adurol	10 g,
	Kaliummetabisulfit	10 „
	Wasser	500 ccm.
B.	Krystallisirte Soda	50 g,
	Bromkalium	1 „
	Wasser	500 ccm.

Man mische gleiche Mengen der Lösungen A und B. Dieselbe Entwicklermenge kann bei mehreren Platten nach einander Verwendung finden.

Will man einen sehr rasch und energisch wirkenden Entwickler haben, so kann man statt der 50 g Soda 100 g verwenden, oder statt der krystallisirten Soda wasserfreies Kaliumcarbonat benutzen, doch steigert sich die Gefahr der Streifenbildung bei der Benutzung des stärkeren Alkalis ganz wesentlich.

Ein Vergleich der beiden Adurole nach dieser Formel mit Hydrochinon von gleicher Stärke zeigt, dass die Energie der drei Entwickler, wie sie durch das Verhältniss ihrer Wirkung angegeben wird, folgende Reihenfolge ergibt: 1. Adurol-Schering; 2. Adurol-Hauff; 3. Hydrochinon Es folgt daraus, dass die Substitution eines Halogens an Stelle des Wasserstoffes die Entwickler-Energie der Substanz deutlich gesteigert hat. Wenn man, statt gleicher Mengen der drei Substanzen, Mengen nimmt, die ihren Molecular-

gewichten proportional sind, so tritt der Unterschied noch deutlicher hervor, und das Bromhydrochinon erweist sich deutlich von stärkerer Energie als das Chlorhydrochinon. Ich finde jedoch, dass der Unterschied zwischen dem Hydrochinon und dem einen wie dem andern Adurol viel grösser ist als derjenige zwischen den beiden Adurolen. Bromalkalien zeigen Neigung zur Verlangsamung der Wirkung der Adurole und zur Verstärkung der Contraste im Negative, jedoch ist bei ihnen die Wirkung des Bromsalzes eine viel schwächere als bei Benutzung von Hydrochinon; deshalb kann man in der Praxis diesen Verzögerer ohne Bedenken, dass dadurch die Entwicklung zu langsam werden könnte, anwenden.

Vielleicht die auffälligste und nutzbringendste Eigenschaft der Adurole besteht darin, dass ihre Entwicklerkraft in weitem Umfange von der Temperatur unabhängig ist. Bei 8 Grad C. hat z. B. Hydrochinon mit Soda überhaupt keine nutzbare Entwicklerkraft, während bei derselben Temperatur und bei Verwendung desselben Alkalis die Adurole noch mit befriedigender Energie und Schnelligkeit entwickeln. Aus diesem Grunde sind die Adurole sehr werthvoll für die Arbeit im Winter, entweder allein oder gemischt mit Metol verwendet.

Die mittels Adurols erzielten Negative zeigen eine vorzügliche Abstufung; der Niederschlag ist ferner frei von jeglichem braunen Pigment, und auch die Gelatine ist fleckenfrei.

Zur Herstellung von Laternbildern ist die oben angegebene Formel verwendbar, und mittels derselben lassen sich vorzügliche Resultate erzielen; will man Bilder mit einem wärmeren Tone haben, so muss man den Entwickler in seinem eigenen Volumen oder aber dem doppelten Volumen Wasser auflösen.

Ich habe auch gefunden, dass die Adurole bei Verwendung von Brompapieren gleichfalls befriedigende Resultate liefern; die Bilder zeigen eine schöne schwarze Farbe, während die hellen Bilder völlig fleckenlos sind. Der zur Behandlung von Negativen benutzte Entwickler muss für diesen Zweck in dem gleichen Volumen Wasser aufgelöst werden.

Entwickler von rascherer Wirkung, welche weichere Negative ergeben, erhält man durch Zusatz von grösseren oder geringeren Mengen Metol zu dem Adurol je nach dem gewünschten Effect, wobei zu beachten ist, dass das Negativ um so weicher ausfällt, je grösser der Metolzusatz ist.

Das „Periplan“-Objectiv

der Opt.-Mech. Werkstätte E. Leitz in Wetzlar.

Seit Einführung der Trockenplatte hatte die Photographie immer weitere Kreise erobert. In naturwissenschaftlichen und medicinischen Instituten wurde sie eifrig geübt, in Werken dieser gelehrten Disciplinen war die Photographie ein bedeutendes publicistisches Hilfsmittel geworden. Die Photographie schien fast die früher so häufig angewandte Zeichnung, für welche die Optische Werkstätte von E. Leitz vielfach die Apparate geliefert hatte, verdrängen zu wollen. Für die Mikrophotographie hatte diese Firma schon seit 1883 Apparate geschaffen. Ein Zeichenapparat, der zum Zeichnen projicirter Gegenstände bei schwachen Vergrösserungen seit 1891 im

Fig. 60. Apochromatischer Aplanat von E. Leitz.

Fig. 61. Mikrophotographisches Objectiv von E. Leitz.

Gebrauch war, wurde schon 1893 auf mehrfach geäusserten Wunsch auch für die Photographie eingerichtet. Als Objective dienten Lupen, die aber trotz starker Abblendung nicht ausreichten, grössere Aufnahmen bis zum Rand scharf wiederzugeben. Dies gab den Ausschlag, die Errechnung dieser speciellen photographischen Objective kurzer Brennweite, die bis dahin noch nicht existirten, als auch die der photographischen Objective im Allgemeinen in die Hand zu nehmen.

1894 war ein Objectiv fertiggestellt (Fig. 60), bestehend aus zwei Doppellinsen, deren jede aus einer biconvexen und biconcaven Linse sich zusammensetzte; in seiner Leistung war es einem guten Aplanaten nicht überlegen; da es nur aus Crowngläsern bestand, hätte es als apochromatisches Objectiv bezeichnet werden können. Da man aber einsah, dass die apochromatische Correction für die Photographie keinen praktischen Werth besass, wurde von der Einführung eines solchen Objectives abgesehen.

Das nächste Objectiv, das zu Stande kam (Fig. 61), war ein siebenlinsiges. Was dieses Objectiv auszeichnete, waren seine sehr flachen inneren Bogen, so dass es möglich war, mit dieser Construction Objective von der sehr kurzen Brennweite von 20 bis 60 mm mit einer verhältnissmässig grossen Linsenöffnung herzustellen. Diese Objective traten bei dem erwähnten Projectionsapparate an die Stelle der Lupen. Im Katalog Nr. 37, herausgegeben im Mai 1897, trat Leitz zuerst mit ihnen hervor. Es konnten mit diesen Objectiven von der Mitte bis zum Rande scharfe Aufnahmen ausgedehnter Präparate bei 3 bis 20facher Vergrösserung hergestellt werden. Mit diesen Objectiven war der Photographie ein neues Gebiet gewonnen. (Siehe C. Kaiserling, „Prakticum der wissenschaftlichen Photographie“ S. 263.)

Fig. 62. Anastigmat von E. Leitz.

Fig. 63. Periplan von E. Leitz.

Bis zum Ende des Jahres 1897 war ein neues photographisches Objectiv vollendet. Es setzte sich zusammen aus zwei negativen Doppellinsen zwischen zwei Menisken aus stark brechendem Crown (Fig. 62). Es zeigte sich astigmatisch gut corrigirt und verdiente mit Recht den Namen eines Anastigmaten, konnte aber die offene Blende bei normaler Platte noch nicht vertragen. Seitdem Goerz mit seinem Doppel-Anastigmaten hervorgetreten war, waren die Anforderungen an ein erstclassiges Objectiv bedeutend gestiegen. Es war E. Leitz klar, dass er bei dem 50jährigen Ruf der Firma nur mit einem gleichwerthigen Producte vor das Publikum treten durfte. Der Vergleich der besten Constructionen von Goerz, Zeiss, Voigtländer, Steinheil liess erkennen, welche Bedeutung die biconvexe Linse von stark brechendem Crownglase für die Aufhebung des Astigmatismus besitzt. Auf Grund der bis jetzt gesammelten Erfahrungen wurde die

Berechnung eines neuen Objectives vorgenommen, welche endlich den gewünschten Erfolg zeigte.

Fig. 63 gibt einen Einblick in die Construction dieses Objectives. Es besteht aus zwei unsymmetrischen Gliedern; das Vorderglied bildet ein dreifaches, verkittetes Linsensystem, nach aussen gerichtet eine biconvexe Crownglaslinse von hoher brechender Kraft, dahinter eine biconcave Flintglaslinse und ein Meniskus von niedriger Brechung; als Hinterglied dient eine Doppellinse, welche die stark brechende Crownglaslinse, die mit einer biconcaven Flintglaslinse verkittet ist, dem Bilde zukehrt. Die Linsen sind aus hellem dauerhaftem Glase hergestellt; die Dicken der Linsen und der Abstand der beiden Linsensysteme sind möglichst klein gehalten zur Erreichung eines grossen Gesichtsfeldwinkels und zur Vermeidung einer ungleichen Beleuchtung der Platte bei grösster Blendenöffnung. Sämmtliche Objective sind mit Irisblende versehen. Der drehbare Ring der Irisblende trägt eine Marke, der Körper der Fassung eine Theilung. Die Stellung der Marke zur Theilung gibt die absolute Oeffnung der Irisblende in Millimetern an. Das Objectiv ist im Deutschen Reiche geschützt unter D. R.-P. Nr. 116449.

Bei der Construction dieses Objectives war vor allem eine vollendete Correction des Astigmatismus ins Auge gefasst worden; es wurden zu diesem Zwecke zwei Correctionsglieder vorgesehen, wie dies auch beim Doppel-Anastigmaten geschehen war, im Gegensatze zu den Anastigmaten, die nur ein solches Glied besitzen. Das Resultat entsprach den gehegten Erwartungen. Das Objectiv zeigt bei offener Blende keine Spur von Astigmatismus. Die grösste Blendenöffnung beträgt $^1/_{7,18}$ der Brennweite, sie gestattet Momentaufnahmen schnell bewegter Objecte bei guter Beleuchtung und Zeitaufnahmen bei mässiger Beleuchtung, bei welcher viele Objective versagen. Das Objectiv zeigt sich frei von Kugelgestaltsfehler und Focusdifferenz; die scharfe Einstellung von Mitte und Rand erfolgt gleichzeitig. Der brauchbare Gesichtsfeldwinkel beträgt 83 Grad. Das Objectiv eignet sich infolge dieser Eigenschaften sehr gut zur Gruppen-, Porträt- und Momentphotographie, sowie zu Landschafts- und Architektur-Aufnahmen.

Die Preise betragen für die Objective mit Irisblende bei einer Brennweite von

120	150	180	210	240	300	400 mm
60	80	100	120	150	250	350 Mark.

Ueber die Fortschritte auf dem Gebiete der Becquerelstrahlen.

Von Prof. Dr. Julius Elster in Wolfenbüttel.

Seit dem Abschlusse meines vorjährigen Referates über Becquerelstrahlen sind eine Reihe den gleichen Gegenstand betreffender Experimental-Untersuchungen erschienen, über deren Resultate auf Wunsch des Herausgebers dieses Jahrbuches hier kurz berichtet werden soll.

In erster Linie ist hervorzuheben, dass es den Curies[1]) gelungen ist, wie Demarcay[1]) mittheilt, das Radium in solcher Reinheit herzustellen, dass im Spectrum die Linien des Baryums gegen die des Radiums nur noch mit sehr geringer Intensität hervortreten. Das Radiumspectrum trägt dabei ganz den Charakter der Spectra der alkalischen Erdmetalle[2]). Mit diesem, nunmehr nur noch Spuren fremder Substanz enthaltenden Präparate unternahm Frau Curie[3]) eine erneute Bestimmung des Atomgewichtes. Sie fand die Zahlen 173,6 und 174,1, und zieht aus diesen den Schluss, dass chemisch reines Radium mindestens ein Atomgewicht von 174 (gegen $Ba = 138$) haben müsse. Die Zweifel von Lengyels[4]) an der elementaren Natur dieses Stoffes sind daher wohl nicht mehr berechtigt.

Dagegen ist die Frage, ob Polonium und das inzwischen von Debierne[5]) ebenfalls in der Pechblende entdeckte Actinium Elemente sind, noch eine offene. Letzteres zeigt hinsichtlich seiner Strahlung grosse Aehnlichkeit mit der des Radiums, doch ist es chemisch von diesem leicht trennbar. Führt man nämlich das aus der Pechblende gewonnene radioactive Baryumsulfat in Chlorid über und fällt mit Ammoniak, so scheidet sich das Actinium als Hydroxyd aus. Das Spectrum des so gewonnenen radioactiven Stoffes ist nach Demarcay mit dem des Thoriums identisch. Die Frage, ob es auch sonst in allen seinen chemischen Reactionen dem Thor folgt, ist noch nicht abgeschlossen. Die Präparate des Actiniums gehen, wie die des Radiums, mit der Zeit nicht in ihrer Wirkung zurück. Da das Actinium sich auch aus käuflichen Uransalzen abscheiden lässt, so liegt es nahe, anzunehmen, dass das Uran seine Radioactivität geringen Spuren

1) Demarcay, „Compt. rend." 1900, Bd. 131, S. 258.
2) Demarcay's Erfahrungen bestätigt im Wesentlichen auch Runge „Annalen der Physik", Bd. 2, S. 742, 1900.
3) Frau Curie, „Compt. rend." 1900, Bd. 131, S. 382.
4) von Lengyel, „Bericht der Deutschen chemischen Gesellschaft" 1900, 33, S. 1237.
5) Debierne, „Compt. rend." 1900, Bd. 130, S. 906.

dieses Stoffes verdanke. Von diesem Gesichtspunkte aus sind Versuche von Becquerel[1]) und Giesel[2]) angestellt worden. Löst man das Uranchlorür des Handels in Wasser und versetzt die Lösung mit einer geringen Menge Chlorbaryums und fällt alsdann das Baryum als Sulfat aus, so zeigt letzteres alle Eigenschaften eines radioactiven Körpers. Becquerel hat nun mit demselben Quantum Uranchlorür diesen Process achtzehn Mal wiederholt. Dadurch sank zwar die Activität der ursprünglichen Substanz auf etwa $^1/_6$ ihres Anfangswerthes, doch gelang es ihm nicht, strahlungsfreies Uran herzustellen. Crookes[3]) will zwar durch Fractionirungsprocesse inactives Uranoxalat hergestellt haben, doch dürfte die definitive Entscheidung dieser Frage nach Versuchen Debierne's[4]) schwierig sein. Diesem gelang es nämlich wahrscheinlich zu machen, dass in der That, wie früher schon Giesel vermuthete, die sogenannte inducirte Strahlung die Existenz radioactiver Substanzen vorzutäuschen vermag.

Bei diesen Versuchen verfuhr er ganz ähnlich, wie oben angegeben, nur war bei ihm der Stoff, von dem er ausging, ein actiniumhaltiges Salz. Hier zeigte sich der erzielte Niederschlag von Baryumsulfat um so activer, je länger das Chlorbaryum mit der Actiniumlösung in Berührung gewesen war. Die Strahlung der auf diese Weise erhaltenen radioactiven Präparate geht indessen mit der Zeit stark zurück; sie verhalten sich also ganz ähnlich, wie das nach Curies Verfahren von Giesel hergestellte Polonium, dessen elementare Natur von letzterem gelegentlich einer Polemik gegen von Lengyel (vergl. oben) von neuem stark in Zweifel gezogen wird. (Giesel, l. c.)

Auch das von Hofmann und Strauss aus der Pechblende dargestellte radioactive Blei dürfte seine Wirksamkeit der inducirten Strahlung oder mitgerissenen Spuren von Radium verdanken. (Vergl. „Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft" 1900, 33, S. 3126.)

Wohl von dem Gedanken geleitet, neue radioactive Elemente aufzufinden, haben Afanasjew[5]) und Crookes (l. c.) eine Anzahl Mineralien auf ihre Radioactivität photographisch untersucht. Sie fanden alle uran- und thorhaltigen

---

1) Becquerel, „Compt. rend." 1900, Bd. 130, S. 1583 und Bd. 131, S. 137.
2) F. Giesel, „Bericht der Deutschen chemischen Gesellschaft" 1900, 33, S. 1665.
3) W. Crookes, „Proc. Roy Soc.", London 1900, Bd. 66, S. 409.
4) Debierne, „Compt. rend." 1000, Bd. 131, S. 333.
5) Afanasjew, „Bericht der russischen physikalischen Gesellschaft" 1900, 32, S. 603.

Gesteine mehr oder weniger radioactiv, selbst wenn nur äusserst geringe Quantitäten dieser Elemente in ihnen vorhanden waren. Nur eins, das finländische Mineral Laranxit, brachte nach Afanasjew eine deutliche Schwärzung der photographischen Platte hervor, ohne dass in ihm Spuren von Uran oder Thor chemisch nachweisbar waren.

Ausser de Haën in List bei Hannover bringt jetzt auch die Firma: Société Centrale de Produits Chimiques, Paris, 44 et 42, Rue des Ecoles, radioactive Salze, sowie die von den Curies zur Messung der Intensität der Radiumstrahlung construirten Apparate in Handel.

Das Selbstleuchten der radioactiven Salze, das bekanntlich [1]) beim Erwärmen verschwindet und beim Erkalten wieder hervortritt, glaubt Le Bon [2]) auf chemische Umlagerungen bei der Wiederaufnahme des durch das Erhitzen ausgetriebenen Wassers zurückführen zu können. Interessant ist, dass es ihm gelang, einen an sich nicht radioactiven Körper, nämlich Chininsulfat, aufzufinden, der nach vorhergegangener Erwärmung auf etwa 200 Grad beim Erkalten eine spontane Lichtentwicklung zeigt. Die Analogie geht so weit, dass auch die Luft in der Umgebung des erhitzten Chinins ein elektrisches Leitvermögen annimmt, das besonders hervortritt, wenn man durch Behauchen ein intensives Aufleuchten der erkaltenden Substanz hervorruft.

Das Verhalten der radioactiven Körper bei sehr tiefen Temperaturen kennzeichnet ein von Himstedt [3]) und den Curies [4]) etwa gleichzeitig angestellter Versuch, bei welchem radiumhaltiges Brombaryum bei der Temperatur der flüssigen Luft nichts an seiner Leuchtkraft und Radioactivität einbüsste. Zu dem gleichen Resultate kamen auch Stefan Meyer und R. v. Schweidler [5]), dagegen gelangte Behrendsen [6]) zu einem entgegengesetzten Ergebniss, doch erklärt sich dieser Widerspruch wohl aus der Minderwerthigkeit des von ihm benutzten Materials.

Ueber die durch Becquerelstrahlen erregte, von Giesel [7]) zuerst beobachtete Phosphorescenz im Innern des Auges

1) P. Curie, „Compt. rend.“ 1900, Bd. 130, S. 1072.
2) G. Le Bon, „Compt. rend.“ 1900, Bd. 130, S. 891.
3) F. Himstedt, „Physikalische Zeitschrift“ 1900, 1, S. 476.
4) P. Curie et Mme. Curie, „Les Nouvelles Substances Radioactives“, Paris 1900, Gauthier-Villars, S. 19.
5) Stefan Meyer und R. v. Schweidler, „Wiener Anzeiger“ 1900. S. 55.
6) O. Behrendsen, „Annalen der Physik“ 1900, 2, S. 335.
7) Das Resultat M. Maiers (Beiblätter 24, 1900, S. 1344), dass nämlich Radiumstrahlen auf das normale Auge nicht wirken sollen, widerspricht den Erfahrungen sämmtlicher anderer Beobachter.

theilt Himstedt l. c. mit, dass es überraschend sei, wie schnell das Auge für diese Lichtempfindung ermüdet. Stellt man sich zwei ganz gleiche Päckchen aus lichtdichtem Papier her, das eine mit Radium, das andere mit einer entsprechenden Menge Sand gefüllt, die abwechselnd auf die Augen gelegt werden, so vermag nach etwa 30maliger Wiederholung des Versuches kein Mensch mehr anzugeben, auf welches Auge das Radium, auf welches der Sand gelegt ist. Blinde, deren Sehvermögen durch Trübungen der Hornhaut oder der Linse verloren ging, haben, wie vorauszusehen, unter Einwirkung der Becquerelstrahlen eine Lichtempfindung.

P. Bary[1]) prüfte eine Reihe von Metallverbindungen auf ihr Phosphorescenzvermögen unter dem Einflusse von Röntgen- und Becquerelstrahlen. Alle Verbindungen, welche durch die ersteren zum Leuchten kommen, werden auch durch die letzteren phosphorescirend. Beide Arten von Strahlen setzen auch nach Himstedt (l. c.) den Widerstand einer Selenzelle deutlich herab. Die Widerstandsverringerung betrug bei Verwendung von Radium etwa 1 Procent und liess sich mit der Wheatstone'schen Brücke sehr deutlich messen. P. Villard[2]) führt die Bildung von Ozon in der Umgebung radioactiver Salze auf die Wirkung der von diesen ausgehenden Kathodenstrahlen zurück und will auch im Innern einer Crookes'schen Röhre durch Bestrahlung mit Kathodenstrahlen metallischem Wismuth eine schwache inducirte Radioactivität ertheilt haben[3]). Auf eine weitere Parallele zwischen Uran- und X-Strahlen hat schon früher Villari[4]) aufmerksam gemacht. Unter geeigneten Versuchsbedingungen lässt sich nämlich auch durch Röntgenstrahlen eine Violettfärbung des Glases erzielen.

Eine neue physiologische Wirkung, parallel laufend mit der Wirkung der X-Strahlen auf die menschliche Haut, fand Walkhoff („Phot. Rundschau" 14, S. 189) auf.

Die von Giesel entdeckte Ablenkbarkeit der Becquerelstrahlen im Magnetfelde ist, wie sich herausgestellt hat, eine sehr complicirte Erscheinung. Wesentliche Aufklärungen verdanken wir auf diesem Gebiete den Curies[5]), Becquerel[6]) und Villard[7]). Als wesentliches Resultat aller dieser Unter-

---

1) P. Bary, „Compt. rend." 1900, Bd. 130, S. 776.
2) P. Villard, „Compt. rend." 1900, Bd. 130, S. 125.
3) P. Villard, „Bullet. de la Société d. Phys." Juli 1900.
4) P. Villari, „Compt. rend." 1899, Bd. 129, S. 882.
5) P. Curie, „Compt. rend." 1900, Bd. 130, S. 73.
5) S. Curie, „Compt. rend." 1900, Bd. 130, S. 76.
6) H. Becquerel, „Compt. rend." 1900, Bd. 130, S. 206, 372, 979, 1583.
7) P. Villard, „Compt. rend." 1900, Bd. 130, S. 1010, 1178.

suchungen hat sich ergeben, dass die von einem Radiumpräparat ausgesendeten Strahlen aus zwei ihrer Natur nach ganz verschiedenen Gattungen bestehen.

Die Strahlen der ersten Gruppe erfahren im Magnetfelde eine deutliche Ablenkung. Die dabei erzeugten Curven sind, wie bei den Kathodenstrahlen, Kreise, wenn die Strahlen senkrecht zu den magnetischen Kraftlinien fortschreiten, Spiralen, wenn sie gegen dieselben geneigt sind. Der Absorptionscoëfficient dieser Strahlen nimmt mit wachsender Schichtdicke ab, und ihre durchdringende Kraft ist sehr gross.

Die Strahlen der zweiten Gruppe, deren Natur noch vollkommen dunkel ist, ähneln den X-Strahlen und erleiden wie diese im Magnetfelde keine Beeinflussung. Dabei ist die durchdringende Kraft dieser Strahlen weit geringer, als die der ersten Gruppe, und der Absorptionscoëfficient nimmt mit der Schichtdicke zu, ein Umstand, der darauf hindeutet, dass auch diese Strahlen aus äusserst feinen, von der Substanz fortgeschleuderten Projectilen bestehen.

Nach den Versuchen Becquerel's senden Radium und Uran Strahlen beider Gruppen aus, Polonium nur solche der Gruppe 2. Das Giesel'sche Polonium sendet ebenfalls Strahlen beider Gruppen aus; worin der Grund für dies verschiedene Verhalten liegt, harrt noch der Aufklärung. Ueberhaupt zeigen Präparate verschiedener Herkunft nach einer Untersuchung von St. Meyer und R. v. Schweidler[1]) bezüglich der Absorptionsfähigkeit der von ihnen ausgesandten Strahlen ein verschiedenes Verhalten. Auch diese Thatsache ist noch vollkommen unaufgeklärt.

Lässt man im Magnetfelde Radiumstrahlen durch einen absorbirenden Schirm gehen, so findet nach Becquerel Folgendes statt: Erstens eine elektive Absorption, zweitens eine beträchtliche Diffusion, drittens eine Entwicklung secundärer Strahlen, die wieder zum Theil durch magnetische Kräfte ablenkbar sind, zum Theil nicht, und schliesslich viertens ein theilweises wirkliches Durchdringen. Im Zusammenhang mit diesen complicirten Verhältnissen steht wohl die Beobachtung Dorn's[2]), dass die magnetisch nicht ablenkbaren Strahlen beim Durchsetzen von Aluminium theilweise und beim Durchdringen von Papier fast ganz in magnetisch ablenkbare umgewandelt werden. Nach Villard verlassen die auf einen durchlässigen Schirm auftreffenden magnetisch ablenkbaren

1) Stefan Meyer und R. v. Schweidler, „Wiener Berichte" 1900 100, S. 92.

2) E. Dorn, Beiblätter 24, S. 572, 1900.

Strahlen die Rückseite in Bahnen normal zur Oberfläche; sie verhalten sich also ganz so, wie ein Bündel Kathodenstrahlen, das ein für sie permeabeles Metallblättchen durchsetzt.

Es sei noch bemerkt, dass die magnetische Ablenkbarkeit auch im Vacuum bestehen bleibt[1]) und dass nach Strutt[2]) ein Magnetfeld von mindestens $5,10^3$ C. G. S.-Einheiten erforderlich ist, um den Radiumstrahlen eine merkliche Krümmung zu ertheilen.

Das Kapitel über die magnetische Ablenkbarkeit der Radiumstrahlen möchte ich schliessen mit dem Hinweise auf einen Vorlesungsversuch von Rubens und Aschkinass[3]), der geeignet erscheint, das sonst schwierig zu demonstrirende Verhalten der Radiumstrahlen im Magnetfelde einem grösseren Zuhörerkreise zu zeigen. Das Radium befindet sich hierbei in einem um eine horizontale Achse drehbaren, zwischen den Polen eines Elektromagneten angebrachten, dickwandigen Bleirohre. Die aus diesem axial austretenden Strahlen treffen auf eine empfindlich eingestellte Funkenstrecke, in welcher durch diese die Funken zum Verschwinden gebracht werden. Eine Ablenkung der Strahlen beim Erregen des Magneten hat alsdann ein Wiedererscheinen der Funken zur Folge.

Das Verhalten im Magnetfelde deutet auf Mitführung negativ elektrischer Ladungen durch die ablenkbaren Strahlen. Stellt man daher einen radioactiven Körper einer isolirten Metallplatte gegenüber, so sollte man erwarten, dass diese ein negatives Potential annähme. Im lufterfüllten Raume tritt diese Wirkung jedoch nicht ein, und zwar weil die die Platte umgebende Luft, durch die Strahlung selbst leitend gemacht, eine sofortige Entladung der Platte herbeiführt. Bettet man dagegen sowohl das Präparat wie auch die Auffangeplatte in ein vollkommen isolirendes Mittel, etwa Paraffin, ein, so ist eine negative Ladung dieser Platte, wie die Curies[4]) fanden, in der That nachweisbar. Bei diesen interessanten Versuchen wurde ein etwaiger störender Einfluss der nicht ablenkbaren Strahlen durch Einschaltung eines dieselben absorbirenden Aluminiumschirmes unmöglich gemacht. Aus der getroffenen experimentellen Anordnung geht unmittelbar hervor, dass die ablenkbaren Strahlen beim Durchdringen von Aluminium und Paraffin ihre Ladungen nicht verlieren.

---

1) H. Becquerel, „Compt. rend.“ 1900, 130, S. 206.

2) R. J. Strutt, „Proc. Roy. Soc.“ 1900, 66, S. 75; auch Beiblätter 24, S. 330, 1900.

3) H. Rubens und E. Aschkinass, „Verhandlungen der Deutschen physikalischen Gesellschaft“ 1900, 2, S. 13.

4) P. Curie und M. P. Curie, „Compt. rend.“ 1900, Bd. 130, S. 647.

Für die nicht ablenkbaren Strahlen, für die Strahlen des Poloniums überhaupt und für X-Strahlen war ein Transport negativer Elektricitätsmengen mit Sicherheit nicht nachweisbar.

Aus diesem Verhalten der ablenkbaren Strahlen zog Becquerel[1]) und nahezu gleichzeitig auch Dorn[2]) den Schluss, dass im elektrostatischen Felde ebenfalls eine Beeinflussung derselben nachweisbar sein müsse. Die gehegten Erwartungen wurden bestätigt. Lässt man die Strahlen senkrecht gegen die elektrischen Kraftlinien zwischen den Platten eines Condensators hindurch gehen, so erfahren sie durch die negativ geladene Platte desselben eine Abstossung. Aus der Grösse der auftretenden Verschiebung des Strahles in einem elektrischen Felde bekannter Stärke und der Grösse des Krümmungsradius des gebogenen Strahles in einem in absoluten Einheiten gegebenen magnetischen Felde findet Becquerel[3]) für die Geschwindigkeit der abgeschleuderten Theilchen $1{,}6 \cdot 10^{10}$ cm/sec, eine Zahl, die innerhalb der Grenzen der für Kathodenstrahlen gefundenen liegt. Hieraus bestimmt sich die Energie der von einem Quadratcentimeter ausgehenden Strahlen zu einigen Zehnmilliontel Watt pro Secunde und ein Verlust an ausgestrahlter Substanz von einem Milligramm in einer Milliarde von Jahren. Eine messbare Gewichtsverminderung radioactiver Präparate ist daher in einer endlichen Zeit nicht zu erwarten.

Auf einem anderen Wege haben Rutherford und Mc. Clung[4]) die Energiemengen radioactiver Substanzen bestimmt. Unter der Annahme, dass die durch Uranstrahlen erzeugten Jonen die gleichen seien, wie bei den Röntgenstrahlen, finden sie die von einer dicken Schicht Uranoxyd im Gas pro Quadratcentimeter ausgestrahlte Energiemenge gleich 10^{-11} Grammcalorien pro Secunde.

Nach Dorn (l. c.) verräth sich das Mitführen negativer Elektricität noch dadurch, dass ein von Becquerelstrahlen getroffener und elektrisirter Leuchtschirm abdunkelt bei negativer und aufleuchtet bei positiver Ladung. In ersterem Falle erfahren also auch hier die Strahlen eine Repulsion.

Nach den zuletzt mitgetheilten Versuchen ist es sehr wahrscheinlich, dass die magnetisch und elektrisch ablenkbaren Becquerelstrahlen ihre Entstehung einer von den radioactiven

1) H. Becquerel, „Compt. rend." 1900, Bd. 130, S. 809.
2) E. Dorn, Beiblätter 1900, 24, S. 519.
3) H. Becquerel, „Compt. rend." 1900, Bd. 130, S. 800.
4) E. Rutherford und Mc. Clung, „Nature" 1900, Vol. 63, S. 50; und „Physikalische Zeitschrift" 1900, 2, S. 53.

Körpern ausgehenden Emanation feinster Partikelchen verdanken. Auch die von den Curies entdeckte „inducirte“ Strahlung spricht hierfür. Die Eigenschaft, benachbarte Körper vorübergehend radioactiv zu machen, kommt übrigens, wie Rutherford [1]) fand, auch allen Verbindungen des Thoriums zu. Merkwürdig und noch der Aufklärung harrend ist hierbei der Umstand, dass diese inducirte Strahlung besonders dann hervortritt, wenn die den Strahlen exponirte Substanz auf negativem Potentiale gehalten wird. Den hierin liegenden Widerspruch gegen das Verhalten der Strahlen im magnetischen und elektrischen Felde glaubt Rutherford durch die Annahme heben zu können, dass die radioactiven Partikelchen sich positiv laden, wenn sie durch das Gas hindurch diffundiren.

Während Rutherford einen Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Emanation nicht auffinden konnte, gibt Dorn [2]) an, dass wenigstens beim radioactiven Chlorbaryum Emanation und Activirung für ein gewisses Stadium der Feuchtigkeitsaufnahme ein Maximum erreichen. Die durch Thor activirten Körper wirken nach Rutherford auf die photographische Platte, nach Becquerel [3]) die durch Radium activirten nicht.

Der Umstand, dass alle Thorverbindungen, die von Rutherford eingehend studirte Emanation, und zwar, wie es scheint, in stärkerem Maasse als selbst kräftig wirkende Präparate des Radiums und Poloniums zeigen, legt die Vermuthung nahe, dass das Thorium seine Radioactivität einem anderen Elemente verdankt als den bislang bekannten. Versuche auf chemischem Gebiete liegen indessen hierüber noch nicht vor.

Ueber Luminescenzstrahlung.

Von Prof. Dr. E. Wiedemann in Erlangen.

Für die Luminescenzstrahlung ist es bisher nicht gelungen, solche einfachen Gesetze, wie für die thermaktine aufzustellen; ihr Auftreten ist bei der Ableitung der für die thermaktine Strahlung giltigen Gesetze auch stets ausdrücklich, und zwar schon von Kirchhoff, ausgeschlossen. Auf die Luminescenzstrahlung lässt

---

1) E. Rutherford, „Philosophical Magazine“ 1900, 49, S. 1 und S. 161 auch Beiblätter 1900, Bd. 24, S. 582 und 718.

2) E. Dorn, Naturforschende Gesellschaft zu Halle, Sitzung vom 23. Juni 1900.

3) H. Becquerel, „Compt. rend.“ 1900, Bd. 130, S. 1157.

sich zunächst der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie nicht mehr in seiner gewöhnlichen Form anwenden[1]. Während bei der thermaktinen Strahlung die Energie einer jeden intramolekularen Bewegungsform der Molecüle eindeutig durch die thermometrisch gemessene Temperatur bestimmt ist, man der Strahlung also die Temperatur des Körpers selbst beilegen kann, ist dies bei den luminescirenden Körpern nicht der Fall. Die Schwierigkeit der theoretischen Entwicklungen liegt zum Theil darin, eine Definition für die Temperatur der Luminescenzstrahlung zu finden, die für sie dieselbe Rolle spielt, wie diejenige der Temperatur bei der reinen Temperaturstrahlung.

Einfache Ueberlegungen zeigen z. B., dass man von einem nach den Angaben des Thermometers kälteren luminescirenden Körpers durch Strahlung Wärme zu einem wärmeren überführen kann. Dasselbe lehrt auch folgender Versuch:

Die Sonnenstrahlen werden durch einen Heliostaten horizontal in ein Zimmer geworfen und durch eine Sammellinse in ein convergirendes Strahlenbündel verwandelt. Seitlich von demselben ist eine zweite Sammellinse so aufgestellt, dass sie von dem Bündel, falls es in einer fluorescirenden Flüssigkeit sichtbar wird, ein Bild auf einer mit einem Galvanometer verbundenen Thermosäule entwirft. In den Gang der Sonnenstrahlen wird nun ein parallelepipedischer Trog mit Glaswänden gesetzt und mit kaltem Wasser gefüllt. Das Galvanometer zeigt bei Abblendung und Zulassen des Sonnenlichtes keinen Ausschlag. Zu dem Wasser werden dann Spuren von Fluoresceïn- bezw. Eosinlösung gesetzt; sobald dieselben von den Sonnenstrahlen zur Fluorescenz erregt werden, schlägt das Galvanometer entsprechend einer Erwärmung der Thermosäule aus.

Das Lichtdruckkorn.

Von A. Albert, k. k. Professor in Wien.

Im „Process Year Book“, London, 1900, S. 41 macht W. T. Wilkinson einige für Lichtdrucker sehr beachtenswerthe Mittheilungen. Es trat der Fall ein, dass die hergestellten Lichtdruckplatten nur drei bis vier gute Abdrücke gaben und dann unbrauchbar wurden. Auch durch die verschieden abgeänderten Präparationen war es nicht möglich, eine bessere Leistungsfähigkeit der Lichtdruckplatten zu

[1] E. Wiedemann in „Wied. Ann.“ 1879, 38, S. 475.

Fig. 64.

Fig. 65.

Fig. 67.

Fig. 66.

erlangen; die Beschaffenheit des Kornes solcher Platten ist an Fig. 64 und 65 ersichtlich, welches Wilkinson mikroskopisch vergrösserte.

Wilkinson ist der Ansicht, dass die besprochenen schlechten Druckplatten nur durch die Erschütterungen (Vibration) des

Fig. 68. Theil eines Lichtdruckbildes. 75malige Vergrösserung.

Trockenofens entstanden sind, denn als der Ofen einen andern Platz erhielt, wurden sofort gute Druckplatten erzielt. Das Korn derselben, ebenfalls mikroskopisch vergrössert, ist in Fig. 66 und 67 reproducirt. Die Mikrophotographien sind direct nach Lichtdruckplatten hergestellt worden, welche unter einem Bildnegative copirt waren, und zeigen die verschiedenen Abbildungen einen Theil des Bildes mit mehreren Ton-Abstufungen.

Werthvoll sind diese Mittheilungen besonders für jene Graphiker, welche sich mit Lichtdruck-Uebertragungen auf Metall oder Stein beschäftigen, da hierzu das Lichtdruckkorn präcise und rein an den Platten vorhanden sein muss. Das Lichtdruckkorn unterliegt ziemlich bedeutenden Veränderungen, je nachdem eine mehr oder weniger geeignete Gelatinesorte verwendet wurde, und ist ferner von der weiteren Behandlung der Gelatine abhängig. So ist bei der von mir verwendeten mittelharten Lichtdruck-Gelatine aus der Fabrik F. Creutz in Michelstadt, Hessen, ein wesentlich andres Korn an den Lichtdruckplatten zu bemerken (Fig. 68) als bei den Wilkinsonschen Resultaten. Aber auch bei einer Sorte Gelatine können grosse Verschiedenheiten in der Kornbildung erreicht werden, je nachdem die Verarbeitung vorgenommen wird.

Wenn eine Gelatine ausgewaschen wird, so gibt dieselbe ein anderes, zarteres Korn als eine nicht ausgewaschene. Wird zur Chromatgelatine doppeltchromsaures Kali verwendet, so ist das Aussehen des Kornes ein anderes als wenn doppeltchromsaures Ammoniak in Verwendung gebracht wird. Die Menge der auf die Platten aufgegossenen Chromatgelatine und die zum Trocknen der Platten angewendeten Wärmegrade beeinflussen ebenfalls die Kornbildung. Der Lichtdrucker kann also eine ziemliche Anzahl Varianten im Lichtdruckkorn erzeugen und allen Anforderungen entsprechen.

Weitere Beiträge zu den aus Helligkeitsunterschieden entspringenden optischen Täuschungen.

Von A. von Obermayer, k. k. Oberst in Wien.

Im vorigen Jahrbuche (1900), S. 143, hatte ich versucht, die Erklärung der lichten Säume um die Bilder dunkler Gegenstände auf hellem Hintergrunde auf physiologische Ursachen zurückzuführen, welche in einem von E. Mach gefundenen Gesetze ausgedrückt sind.

Die Ansicht, dass es sich hierbei um Entwicklungsvorgänge handle, scheint jedoch sehr verbreitet zu sein. So fand ich in einem Werke von F. Dillaye „Le Paysage artistique en photographie“ auf S. 324 die in Rede stehende Erscheinung als Silhouettage bezeichnet, als eine Wirkung des Gegenlichtes beschrieben, und in einem andern Buche von Dillaye: „Le Développement en photographie“ durch einen Diffusionsvorgang der in der Entwicklerlösung enthaltenen Substanzen,

übereinstimmend mit der Anschauung anderer Autoren, erklärt. Dillaye räth, zur möglichsten Verminderung der Silhouettage die Entwicklerflüssigkeit in beständiger Bewegung zu erhalten, und behauptet, dass dieselbe in Trögen zur Standentwicklung in welchen die Platten sehr nahe an einander stehen, viel ausgesprochener auftrete. Ich konnte leider keine Versuche anstellen, um mich von der Richtigkeit dieser Beobachtung zu überzeugen, glaube aber doch die Behauptung aufrecht halten zu dürfen, dass es sich hier um ein physiologisches Phänomen handelt, und dass alles dasjenige, welches in der Entwicklung zur Vermehrung des Contrastes zwischen den an einander grenzenden hellen und dunklen Partien des Bildes beiträgt, diese Erscheinung verstärkt. Dass durch das einseitige Abdecken des Randes, die lichten oder dunklen Säume verschwinden, spricht für ihre subjective Existenz.

Es scheint mir nicht ohne Nutzen, zur Stütze meiner Ansicht noch weitere Erscheinungen anzuführen, welche auf die gleiche Ursache zurückzuführen sind und welche beweisen, dass die in Rede stehende optische Täuschung häufiger ist, als man gewöhnlich annimmt. Auf eine hierauf bezügliche Untersuchung hat mich Herr Director L. Weinek der Prager Sternwarte aufmerksam gemacht. Dieselbe ist von Herrn H. Seeliger, dem Director der Münchener Sternwarte, unter dem Titel: „Die scheinbare Vergrösserung des Erdschattens bei Mondfinsternissen“ im 19. Bande der Abhandlung der mathematisch-physikalischen Classe der kgl. bayr. Akademie der Wissenschaften veröffentlicht und, wie es scheint, wenig bekannt geworden.

Diese Vergrösserung des Erdschattens bei Mondfinsternissen ist seit langer Zeit bekannt, und es haben eine Reihe bedeutender Astronomen, wie Cassini, Lemonier, Tob. Mayer, Legentil, Laland, Lambert, Mädler, Jul. Schmidt und Oppolzer, sich mit diesem Gegenstande beschäftigt. In letzterer Zeit hat Hartmann [1]) den Winkelwerth, um welchen sich der Erdschatten gegen den geometrischen Schatten hinausschiebt, aus einer grösseren Zahl beobachteter Mondfinsternissen bestimmt, und Seeliger hat aus diesen Angaben als den zuverlässigsten Werth jenen von 50,6" angenommen.

Seeliger hat in einer streng geführten Rechnung die Helligkeitsverhältnisse bei Mondfinsternissen in der Nähe der Grenze des Kernschattens möglichst einwurfsfrei abgeleitet und durch Versuche mit rotirenden Scheiben (Fig. 69) den physiologischen

1) Abhandlungen der sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Bd. 17, Leipzig 1891.

Charakter des Phänomens dargelegt. Er hat hierzu, für die elf Winkelabstände 2460", 2470" . . . . bis 2560" vom Mittelpunkte des Erdschattens, die Verhältnisse der Helligkeiten zu Zeiten einer Mondfinsterniss zu jener bei directer Sonnenbeleuchtung berechnet. Vom Mittelpunkte einer kreisförmigen Scheibe mit einem Halbmesser von 15 cm wurden dann 10 Theile von 1,5 cm Länge abgetragen und diese vom Mittelpunkte ausgehend mit 2460 . . . . bis 2560, wobei die letztere Zahl in den Rand fiel, bezeichnet; dann wurden mit den Halbmessern Kreisbogen beschrieben und darauf, von innen nach aussen fortschreitend, die jenen berechneten Helligkeiten entsprechenden Winkelwerthe von 13,70, 14,90, 16,34, 18,24, 21,00, 25,18, 31,04, 38,90, 48,52, 60,00 Grad, mit Hilfe der berechneten Sehnen abgegrenzt. Es wurde so eine von einer Curve BmO und dem Halbmesser OA abgegrenzte Fläche erhalten, die weiss blieb. Eine zweite solche Fläche wurde an OA' anliegend verzeichnet. Die übrigen Theile der Scheibe wurden geschwärzt. Die berechnete Grenze des Kernschattens der Erde lag bei 2471,2" und ist in Fig. 69 durch den Kreis K markirt. Für die scheinbare Verschiebung des Randes hatte Hartmann 50,6" gefunden; bei rascher Rotation dieser Scheibe um den Mittelpunkt war daher bei 2521,8", das ist in 9,3 cm vom Mittelpunkte, eine Trennungslinie zu erwarten, welche den Kernschatten zu begrenzen scheint und welche in Fig. 69 durch den Kreis K' angedeutet ist. In der That wurde durch genaue Messungen das Auftreten dieser Begrenzung an der bezeichneten Stelle constatirt und damit die Richtigkeit der Voraussetzungen Seeliger's bestätigt.

Fig. 69.

Ich habe eine solche Scheibe construirt und gleichfalls eine solche Trennungslinie constatiren können, wenngleich dieselbe nicht so scharf ausgesprochen ist, wie an den Mach-schen Scheiben mit den gebrochenen Begrenzungen der weissen Felder.

Seeliger beschränkt sich in der citirten Abhandlung nicht auf den Fall der Vergrösserung des Erdschattens, er

Fig. 70.

behandelt auch die scheinbare Vergrösserung, welche der Durchmesser heller Scheiben, z. B. der Bilder von Planeten, infolge der Beugung am Objectivrande des Fernrohres erfährt. Die Helligkeit eines solchen Bildes nimmt infolge der Beugung vom Mittelpunkte bis nahe an den Rand nur sehr langsam, in der Nähe des Randes aber sehr rasch ab und nähert sich dann asymptotisch dem Werthe Null. Seeliger hat nach den Berechnungen von Struve längs des Halbmessers einer Scheibe eine solche Curve construirt, welche die Lichtabnahme, die im Fernrohr innerhalb einiger Bogensecunden gelegen

ist, auf einen grossen Raum ausbreitet. Wird diese Scheibe in Rotation versetzt, so zeigt sie eine nahezu gleichförmig helle Kreisfläche, welche in der Entfernung von 8 cm vom Mittelpunkte von einem ganz schmalen und etwas verwaschenen Streifen begrenzt ist. Da dem geometrischen Rande 7,2 cm entsprechen, so deutet dieses auf eine beträchtliche Verschiebung des scheinbaren Randes der Scheibe bei der Beobachtung, also auf eine Vergrösserung des Planetendurchmessers hin.

Der bezeichneten Abhandlung sind Photographien der rotirenden Scheiben beigefügt, welche, aus grösserer Entfernung betrachtet, die in Rede stehenden Trennungslinien, der Natur der Sache nach, leicht angedeutet erkennen lassen.

Der vorangeführte, mustergültige und exacte Nachweis einer optischen Täuschung lässt vermuthen, dass auch bei andern optischen Erscheinungen derartige Täuschungen im Auge vorkommen werden, d. h. dass die berechnete Lichtintensität nicht mit jener übereinstimmt, welche das freie Auge wahrzunehmen glaubt. Es dürfte dies insbesondere bei manchen Beugungserscheinungen der Fall sein, so wie es in der Fig. 70 zutrifft, welche die Photographie der Schatten von Stricknadeln darstellt, die von einer parallelen Spalte beleuchtet sind. Ausserhalb der Interferenzstreifen im Schatten zeigt sich beiderseits ein lichter Streifen, dessen Helligkeit gegen die denselben begrenzenden äusseren Beugungsfransen zunimmt. Wird ein schmaler weisser Papierstreifen von aussen, mit seiner Kante parallel zu den Fransen, eingeschoben, bis die letzte derselben bedeckt ist, so schwindet die Abtönung und macht einer gleichförmigen Erleuchtung Platz.

Verwendung farbiger Lichtfilter zur Sensitometrie farbenempfindlicher Platten und für Zwecke des Dreifarbendruckes.

Von J. M. Eder in Wien.

1. Einfluss von farbigen Schirmen (Lichtfilter) auf die relative Farbenempfindlichkeit photographischer Platten.

Die relative Empfindlichkeit einer photographischen Platte gegen Blau, Grün, Gelb u. s. w. hängt nicht nur von der Beschaffenheit der sensiblen Schicht ab, sondern naturgemäss

von der spectralen Zusammensetzung (Farbenmischung) der Lichtstrahlen, mittels welcher die photographische Platte belichtet wird.

Die meisten orthochromatischen Platten des Handels bleiben an relativer Gelb-, Grün- und Roth-Empfindlichkeit stark hinter dem optischen Helligkeitseindrucke zurück, welchen das Auge empfindet, dagegen ist die photographische Blau-Empfindlichkeit der ersteren verhältnissmässig übertrieben gross; demzufolge erscheint in der photographischen Copie nach einem bunten Originale das Blau häufig viel zu hell.

Dämpft man die blauen Strahlen des elektrischen Bogenlichtes oder Tageslichtes durch Vorschalten von entsprechenden gelben oder grünen Gläsern, so kann man diesen Fehler bei der Wiedergabe des Farbtonwerthes farbiger Objecte corrigiren. Die Anwendung von farbigen Schichten (Lichtfiltern) vor dem Objective, der Lichtquelle oder dem Originale ist daher ein wichtiger Behelf zur Abstimmung der photographischen Farbenwiedergabe in richtigem Helligkeitswerthe. Bei manchen photographischen Processen (Drei- und Vierfarbendruck) werden im Negativprocesse gewisse Farben gänzlich unterdrückt, und man muss die Farbensensibilisirung der photographischen Platten und Art der Lichtfilter in Einklang bringen.

Dies soll an einem Beispiele erörtert werden. Fig. 71 (1) zeigt die Photographie des farbigen Spectrumbandes einer Gaslampe[1]) auf einer Erythrosinplatte. Die Wirkung ist im Gelbgrün ($D-F$) sehr stark; bei $E-F$ zeigt sich ein kleines Minimum der Empfindlichkeit; bei $F-G$ die eigene Blauempfindlichkeit des Bromsilbers, wie sie bei kurzer Belichtung sich äussert. Schaltet man eine Lösung von Kaliumbichromat (1 : 100 bis 1 : 400 in 1 cm dicker Flüssigkeitsschicht) vor den Apparat, so wird mehr oder weniger das blauviolette Licht verschluckt, so dass die Wirkung im Gelbgrün viel stärker als im Blau wird, ja die Blauwirkung kann ganz vernichtet werden: Säuregrün dämpft das Orangeroth und Gelb, so dass ein ziemlich schmaler Streifen der Wirkung zwischen E und D übrig bleibt, wenn man beide Substanzen (z. B. im Verhältnisse von 10 ccm Säuregrün (1 : 10000), 10 ccm Kaliumbichromatlösung (1 : 100) und 25 ccm Wasser in 1 cm dicker Schicht) mischt (Fig. 71, 2). — Schaltet man blaue Flüssigkeiten, z. B. eine Lösung von Kupferoxyd-Ammoniak (30 g Kupfervitriol, 1000 ccm Wasser und Ammoniak bis zur Bildung von Kupferoxyd-Ammoniak), vor den Apparat ein, so wird das Roth, Orange, Gelb und Gelbgrün verschluckt und das Grün

1) Aehnlich wirkt eine Petroleumlampe.

so gedämpft, dass auch bei Anwendung einer Erythrosinplatte nur noch die Wirkung von Blau und Blauviolett nebst ganz wenig Grün zur Geltung kommt, ungefähr in der Art, wie

D E F G H

1

2

3

4

Fig. 71. Spectrumphotographie auf einer Erythrosinplatte (Gaslicht, kleiner Glasspectrograph). 1. Freier Apparat. 2. Vorschaltung einer Lösung von Kaliumbichromat und Säuregrün. 3. Lösung von Kupferoxyd-Ammoniak. 4. Lösung von Methylviolett.

dies bei einer gewöhnlichen Bromsilber-Gelatineplatte ohne Lichtfilter der Fall ist (Fig. 71, 3). Wünscht man die Farbenwirkung mehr gegen die violette Seite des Spectrums zu drängen, so muss man Lichtfilter einschalten, welche einen Theil des weniger brechbaren Endes des Spectrums absorbiren und nur blauviolettes Licht durchgehen lassen; in diesem

Sinne wirken Methylviolett, Pyoctanin und andere violette Farbstoffe. Fig. 71 (4) zeigt die Wirkung eines solchen Violettfilters (in einer Concentration 1 : 10000 in 1 cm dicker Schicht) unter Anwendung einer Erythrosinplatte; eine gewöhnliche Bromsilber-Gelatineplatte würde sich ganz ähnlich verhalten. — Diese Filter sind bei Aufnahmen mit Tageslicht oder elektrischem Lichte gut verwendbar.

Ein gut brauchbares Filter zur Dämpfung von Violett und Indigo ist die hellgelbe Pikrinsäure (Fig. 72, Curve 1); oder das etwas dunkler gelb gefärbte pikrinsaure Ammoniak[1]); oder Martiusgelb oder Naphtolgelb, ferner das in neuerer Zeit von Andresen empfohlene Auramin O; das letztere ist leicht löslich, sowohl in Wasser als Alkohol, ist in chemisch reiner Form herzustellen (Amido-tetra-methyl-diamido-diphenylmethan) und wird von der Berliner „Actiengesellschaft für Anilinfabrikation" erzeugt. Energischer wird Violett bis Hellblau von Kaliumbichromatlösung absorbiert, welche orangegelb gefärbt erscheint und durch verschiedene Concentration gut regulirt werden kann (Fig. 72, 2). Das Ammoniumbichromat ist etwas dunkler orange gefärbt und auch leichter in Wasser löslich als das Kaliumsalz, so dass es zur kräftigeren Absorption verwendet werden kann. Kaliummonochromatlösung (1 : 25) erscheint dagegen sehr hellgelb, ähnlich wie Pikrinsäure. Sehr gute orangegelbe Lichtfilter liefern viele Theerfarbstoffe, namentlich Aurantia, Methylorange. Die Absorptionsspectra dieser orangegelben Farbstoffe sind in Fig. 72 (3) angedeutet.

Je mehr man die Dämpfung der Blauwirkung bei der Wiedergabe eines farbigen Originales wünscht, desto dunkler orange muss das Lichtfilter sein; es wird dann bei hinlänglich langer Belichtungszeit das Gelb, Grün und Roth bunter Objecte genügend Zeit finden, um ein entsprechendes photographisches Bild zu erzeugen. Bei guten „orthochromatischen" Platten wird diese Verlängerung der Belichtungszeit eine mässige sein (z. B. die drei- bis zehnfache), bei schlecht sensibilisirten Platten wird aber die Belichtungszeit allzu sehr verlängert, was unvortheilhaft ist und unter anderem in der Regel auch zu flauen Negativen führt.

Grüne Lichtfilter verwendet man beim Dreifarbendrucke[2]). Meistens lassen dunkelgrüne Farbstoffe viel blaues Licht durchfallen, und man muss eine sorgsame Wahl treffen, wenn man

---

1) Bei Eosinplatten wirkt ein Lichtfilter von Ammoniumpikratlösung (1 : 200) für Dreifarbendruck günstig, für das Negativ zum Druck der Rothplatte.

2) Vergl. Hübl, „Dreifarbenphotographie", S. 118.

die durchgehende Spectralzone auf die Gegend des eigentlichen Grün bis zur Grenze des Blaugrün beschränken will.

Concentrirte Kupferchloridlösung lässt nur einen schmalen Streifen von Grün durch (Fig. 72, 4). Das von Baron Hübl empfohlene Säuregrün lässt bei genügender Concentration einen schmalen Streifen im Blaugrün durch (Fig. 72, 5), und

Fig. 72. Absorptionsspectra gefärbter Flüssigkeiten in verschiedener Concentration bei Sonnenlicht.

man kann durch Mischen desselben mit Kaliumbichromat die Lage dieses Streifens nach Belieben mehr gegen das Blaugrün oder Gelb verschieben, was namentlich für Dreifarbendruck (meistens combinirt mit Eosinplatten) von Wichtigkeit ist. Mit besonderem Erfolge verwendete ich als Grünfilter eine Mischung von 100 Theilen Wasser, 15 Theilen Auraminlösung (1 : 1000) und 15 Theilen Janusgrün 9 der Farbwerke von Meister Lucius & Brünning in Höchst a. M. (1 : 1000),

welches mit Erythrosin-Badeplatten vortrefflich wirkt. (Vergl. Fig. 73.)

Die absorbirende Wirkung des Methylviolett (1 : 10000) zeigt Fig. 72 (6), jene des blauen Kupferoxyd-Ammoniak Fig. 72 (7), welche das violette Ende des Spectrums ziemlich stark dämpft, was namentlich auch an der Spectrumphotographie in Fig. 71 ersichtlich ist. Methylviolett lässt Blauviolett gut durch. Den

Auramin (1 : 1000 bis 20000)

Janusgrün (1 : 10000 bis 20000)

Gemische von Auramin und Janusgrün mit steigendem Gehalt an Janusgrün und sinkendem Auramin

Auramin (1 : 7000) oder Ammoniumpikrat (1 : 200).

Kaliummonochromat (1 : 25)

Fig. 73. Absorptionsspectra gefärbter Flüssigkeiten in verschiedenen Concentrationen.

Zusammenhang mit dem in Fig. 71 reproducirten Facsimile der Spectrumphotographie mittels dieser absorbirenden Schichten macht die Darstellungsweise mitteis gezeichneter Curven klar. Das Absorptionsspectrum einer Eosinlösung zeigt Fig. 72 (8); es geht daraus hervor, dass diese schön roth gefärbte Substanz nur ein schmales Absorptionsband besitzt und den grössten Theil des farbigen Spectrums passiren lässt [1]).

1) Ueber flüssige Strahlenfilter vergl. ferner Eder's „Jahrbuch für Phot." für 1900, S. 552.

Ein vortreffliches Rothfilter ist das von Valenta empfohlene Tolanroth, welches das ganze Roth und Orange bis gegen die Fraunhofer'sche Linie *D* durchlässt. Ich verwende es in einer Concentration von 1:4000, und zwar ebenso, wie bei den anderen Lichtfiltern in 1 cm dicker Schicht.

2. Beurtheilung der Farbenempfindlichkeit photographischer Platten unter Anwendung der Lichtfilter beim Scheiner-Sensitometer.

Für die rasche Beurtheilung des Werthes einer orthochromatischen Platte sind progressive Belichtungsreihen und Schwärzungsmessungen an entsprechend vielen Stellen bestimmter Wellenlänge im Spectrum zu zeitraubend.

Wenn daher die Stelle des Sensibilisirungsbandes einer orthochromatischen Platte im Spectrographen qualitativ genau bekannt ist [1]), so genügt es, die charakteristische Schwärzungscurve

1. für den weniger brechbaren Spectralbezirk von Grün bis Gelb und Orangeroth summarisch zu ermitteln, weil dort nur das Farbensensibilisirungs-Maximum und die benachbarten Stellen sich geltend machen;
2. die Schwärzungscurve für das gesammte weisse Licht (respective Bogenlicht), also für die grüngelbe bis orangerothe Zone inclusive der blauvioletten zu ermitteln und eventuell
3. die Empfindlichkeit gegen Blauviolett allein.

Die unter 1 erwähnte Versuchsreihe kann durch Vorschalten von gelben Lichtfiltern erfolgen, wozu der Verfasser früher eine 1 cm dicke Schicht einer einprozentigen Lösung von Kaliumbichromat (1 : 100) vorgeschlagen hat [2]) und neuerdings auch eine ebenso dicke Lösung von vierprocentigem Kaliummonochromat in Anwendung brachte.

Diese gelben Lichtfilter absorbiren alle blauvioletten (inclusive den ultravioletten) Strahlen und lassen Roth, Orange, Gelbgrün fast ungeschwächt durch. Während die grüne Region des Absorptionsspectrums beim einprozentigen Kaliumbichromat schon erhebliche Lichtverluste zeigt (von $\lambda = 5300$ und 5200 gegen Blau), ist dieselbe Zone im Absorptionsspectrum des vierprocentigen Kaliummonochromates noch sehr lichtstark; durch letzteres dringt übrigens das Roth von *A* angefangen bis *E* fast ungeschwächt durch, und

1) Die Ermittelung der Lage des Sensibilisirungsbandes einer orthochromatischen Platte muss stets allen anderen Proben vorausgehen.

2) III Congress für angewandte Chemie 1898 („Phot. Corresp." 1898, S. 478).

auch die Region bei $\lambda = 5200$ bis 5100 wird wenig geschwächt, dagegen das Blauviolett gut abgeschnitten.

Da diese gelben Lichtfilter alle blauvioletten Strahlen des Spectrums genügend scharf absorbiren[1]), so kommt nun die Empfindlichkeit des Sensibilisirungsbandes (welches zuvor spectrographisch in seiner Sensibilisirungscurve festgelegt werden muss) exclusive der Eigenempfindlichkeit des reinen Bromsilbers zum Ausdrucke. Eine Probe ohne Gelbfilter gibt die Gesammtempfindlichkeit der Platte für die Sensibilisirungsstelle und inclusive der Eigenempfindlichkeit des Bromsilbers im Blauviolett.

Dabei ist vorausgesetzt, dass man den Lichtverlust ziffernmässig kennt, welchen das Lampenlicht beim Durchgange durch die gelbe Chromatlösung (gesammter Lichtverlust durch Reflexion und Absorption) erleidet. Diese Grösse ermittelte der Verfasser mittels eines kleinen Gitterspectrographen, welcher das Spectrum erster Ordnung von Roth bis Ende Violett auf eine 30 cm lange Platte entwarf. Es wurde auf eine Gas-Argandflamme (sogen. Siemens'scher Präcisionsbrenner) eingestellt und farbenempfindliche Platten sowohl mit, als ohne gelbes Lichtfilter in Grenzen von 1 bis 10 Minuten belichtet, zugleich entwickelt, im Mikrophotometer die Stellen der Maximalwirkung der einzelnen Streifen gemessen, ebenso die Nachbarstellen von 30 zu 30 Angström-schen Einheiten und dann die Expositionszeiten gesucht, welche gleichen Lichteffecten entsprechen.

Die Versuche ergaben für eine Steinheil'sche planparallele Wanne mit 4 mm dicken, weissen Spiegelscheiben und einer 1 cm dicken Schicht von Kaliumbichromat-Lösung (1 : 100) für Benzin- oder Gaslicht in der Region von Orangeroth bis Grün eine von Roth bis zu der Wellenlänge $\lambda = 5300$ oder 5200 mittlere Schwächung des einfallenden Lichtes bei einer Versuchsreihe von 1 auf 0,82, bei einer zweiten Reihe

1) Für die vorliegenden Sensitometerproben kommt die ziemlich schwache Scheiner'sche Benzinkerze in 1 m, höchstens 1/3 m Abstand bei einer Belichtungszeit von 1 Minute in Betracht. Bei diesen Belichtungen übt sowohl die einprocentige Bichromat-, als die vierprocentige Monochromatlösung eine genügend absorbirende Wirkung von Blau bis Ultraviolett aus, so dass eine reine Bromsilberplatte hierbei keine Bildspur gibt. Die Bichromatlösung schützt rapide reine Bromsilberplatten bei Scheiner-Sensitometerproben bei 1/4 m Kerzenabstand sogar während 15 Minuten langer Belichtungsdauer; die vierprozentige Monochromatlösung aber zeigte bei einem Versuche schwach 7 Grad Scheiner an, welche auf die Wirkung des blaugrünen Lichtes nächst $\lambda = 5100$ zurückzuführen sind. Da alle einschlägigen Sensitometerproben orthochromatischer Platten aber nur bei 1 Minute langer Belichtung ausgeführt werden, so kommt die Empfindlichkeit des reinen Bromsilbers hinter diesen Gelbscheiben nicht zur Geltung.

von 1 auf 0,76, also im Mittel durchschnittlich auf 0,79. Für eine vierprozentige Kaliummonochromat-Lösung in 1 cm dicker Schicht ergab sich eine ebensolche Schwächung für eine weiter ins Grün sich erstreckende Spectralregion (bis etwa $\lambda = 5000$). Darüber hinaus, weiter gegen Blau, wird die Schwächung rasch eine bedeutende.

Diese Zahl ergibt die Correction, um welche man die Sensitometeranzeige hinter dem Filter erhöhen muss, um sie auf frei einfallendes, ungeschwächtes Licht der genannten Spectralregion zu beziehen.

Man kann in ähnlicher Weise den Effect käuflicher Lichtfilter (Roth-, Grün-, Blaufilter) prüfen und dadurch Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Eignung zum Dreifarbendrucke gewinnen.

Niemals aber darf man vergessen, dass die Sensitometerproben bei Benzinlicht oder Lampenlicht andere relative Werthe orthochromatischer Platten liefern, als jene bei Tages- oder elektrischem Lichte; man kann somit nur auf mehr oder weniger ungenaue Näherungswerthe hoffen. Immerhin werden durch solche Vorproben die endgültigen Proben bei Aufnahmen im Atelier wesentlich gefördert und erleichtert.

3. Schätzung der Leuchtkraft farbiger Flächen im Zusammenhange mit der orthochromatischen Photographie.

Bei der photographischen Aufnahme farbiger Naturobjecte, Gemälde u. s. w. mittels orthochromatischer Platten kommt die relative Helligkeit der colorirten Flächen in Betracht. Von der relativen Helligkeit der farbigen Flächen, oder sozusagen von ihrer Leuchtkraft ist die photographische Reproduction abhängig.

Es ist daher von Interesse, die optische Helligkeit von farbigen Pigmentschichten im reflectirten Lichte kennen zu lernen und daran anknüpfend den photographischen Effect bei ihrer Reproduction mittels orthochromatischer Platten (eventuell unter Heranziehung von farbigen Lichtfiltern) zu untersuchen.

Eine einfache Methode zur Schätzung der Helligkeit von gefärbten Flächen mittels rotirender Scheiben gab Abney[1]).

In der Abhandlung von Abney und Festing über Colour Photometry, Theil III (Phil. Trans. A, 1892), ist nachgewiesen, dass nur ein Strahl des Spectrums, nämlich ein grünlichgelber, hinsichtlich der Zunahme und Abnahme der

1) „The Photographic Journal“, Juni 1900, Bd. XXIV, S. 319.

Leuchtkraft sich genau wie weisses Licht verhält, d. h. wird ein Theil eines weissen Schirmes durch Licht solcher Farbe, ein anderer Theil dagegen mittels weissen Lichtes beleuchtet, so dass die Leuchtkräfte z. B. einer Kerzenstärke gleichkommen, so bleiben sie hinsichtlich der Leuchtkraft, wenn die beiden Strahlen gleichmässig abgeschwächt werden, doch einander gleich, bis das Licht so schwach wird, dass es aufhört, einen Reiz auf die Netzhaut auszuüben. Andere diesem Strahle naheliegende Strahlen, sowohl nach dem Roth wie nach dem Grün hin, ergeben praktisch das gleiche Resultat. Wird jedoch Roth mit Weiss verglichen bei ursprünglich gleicher Leuchtkraft, von z. B. einer Kerzenstärke, so bringt eine gleichmässige Abschwächung der Strahlen eine Verschiedenheit der Leuchtkräfte hervor, indem das Roth rascher an Leuchtkraft verliert als das Weiss. Hinsichtlich des Blaugrün, des Blau und des Violett ist das Umgekehrte der Fall, indem beim Abschwächen der Strahlen das Weiss rascher dunkler wird als die Farbe.

Fig. 74. *S* = Achsenmutter, *V* = violette Scheibe (Methylviolett), *B* = Theil eines blauen Ringes (Französisch-Ultramarin), *R* = Theil eines rothen Ringes (Scharlachroth), *G* = Theil eines grünen Ringes (Smaragdgrün), *Y* = Theil eines gelben Ringes (Chromgelb), *W* = Theil eines weissen Ringes.

Abney erbrachte in derselben Abhandlung den Nachweis, dass die Farbe von allen Strahlen des Spectrums, mit Ausnahme des reinen Roth, lange vor dem Erlöschen ihres Lichtes verschwindet, was eine Folge des schwachen, auf die Netzhaut ausgeübten Reizes ist. Naturgemäss lässt sich die Gleichheit der Leuchtkraft des fraglichen Strahles mit derjenigen von Weiss um so leichter herstellen, in dem Maasse wie die Farbe verschwindet. Diese Thatsachen ermöglichten die Aufstellung folgender handlichen Methode. Zur Feststellung der Leuchtkraft jeder beliebigen Farbe geht Abney folgendermaassen

vor: Man nimmt zwei chromgelbe Scheiben, von denen z. B. die eine 8 Zoll, die andere 4 Zoll Durchmesser hat, und bringt zwischen sie zwei sich nur theilweise deckende Scheiben von schwarzer und weisser Farbe von 6 Zoll Durchmesser und setzt dann alle vier Scheiben auf einer Rotationsmaschine so rasch in Drehung, dass das Weiss und Schwarz ohne Flimmern ein Grau ergeben, welches dann durch Abänderung des Verhältnisses zwischen dem Weiss und Schwarz so gestaltet

Fig. 75. *YY* = gelbe Scheiben, *W* = weisse Scheibe, *Bk* = schwarze Scheibe, *S* = Achsenmutter.

werden kann, dass es an Leuchtkraft genau dem Gelb gleichkommt. Eine sehr genaue Uebereinstimmung kann man dadurch erzielen, dass man die Scheiben durch ein schwarzes durchsichtiges Medium betrachtet, wie es z. B. das Schwarz auf einer mittels Metol- oder Amidol-Entwickler entwickelten photographischen Platte ist. Der Niederschlag kann so dicht sein, dass die gelbe Farbe praktisch verschwindet; die beiden stumpfen Grau lassen sich dann leicht hinsichtlich der Leuchtkraft in Uebereinstimmung bringen. Die Leuchtkraft des Gelb, ausgedrückt in Bruchtheilen derjenigen von Weiss, wird durch den Winkel des freiliegenden Weiss, vermehrt um den

kleineren, vom schwarzen Ringe reflectirten Bruchtheil von Weiss angegeben. In gleicher Weise kann man hinsichtlich einer grünen Farbe und ihrer Leuchtkraft die Untersuchung ausführen. Rathsam ist es, für jede Farbe vier oder fünf solcher Beobachtungen anzustellen, wenn man möglichste Genauigkeit zu erzielen wünscht.

Ist die Leuchtkraft dieser beiden Farben bestimmt, so kann man 4 Zoll Durchmesser haltende, sie aufweisende Scheiben zwischen eine blaue und eine graue Scheibe bringen, welch letztere hinsichtlich ihrer Leuchtkraft mit derjenigen eines nach der oben angegebenen Methode aus Weiss und Schwarz gebildeten Grau übereinstimmt. Aus den Winkeln der freiliegenden farbigen und der verminderten weissen und schwarzen Sectoren kann man dann die Leuchtkraft des Blau berechnen. Wenn dies geschehen ist, so kann man zwischen die grüne und die blaue Scheibe eine rothe einschieben und die Leuchtkraft der letzteren berechnen. Zur Nachprüfung kann man eine theilweise schwarze, theilweise gelbe Scheibe einschieben und mit der Farbe vergleichen, welche man mittels der eingeschobenen, theilweise freiliegenden rothen und grünen Scheiben erhält, von denen natürlich das eine Paar einen grösseren Durchmesser haben muss.

Sind die Leuchtkräfte der Farben bestimmt, so lässt sich die Winkelausdehnung für die Sectoren in Fig. 74 und 75 berechnen, indem man die Leuchtkraft des verwendeten Schwarz mit in Rechnung zieht. Wird die Scheibe um S zum Rotiren gebracht, so muss jede Farbe die gleiche Leuchtkraft zeigen, und wenn durch Verwendung eines geeigneten, vor der Linse aufgestellten Farbenfilters auf der photographischen Platte ein Negativbild der Scheibe erzeugt wird, welches in allen seinen Theilen nach der Entwicklung gleiche Dichtigkeit aufweist, so werden sich mittels eines solchen Farbenfilters auf ähnlichen Platten alle aufgenommenen Objecte ohne Rücksicht auf ihre Farben in den richtigen Licht- und Schattenabstufungen wiedergeben lassen.

Als wesentlicher Vortheil dieser Methode fällt ins Gewicht, dass dieselbe bei der Benutzung der verschiedensten Lichtquellen, Kerzenlicht, elektrischem Lichte oder Tageslicht, anwendbar ist; natürlich wechselt jedoch die Leuchtkraft der Farben nach der Qualität und Art des verwendeten Lichtes.

Ein neuer Kornraster.

Von Professor Jak. Husnik in Prag.

Seit mehreren Jahren ist das Bestreben vieler Experimentatoren dahin gerichtet, einen Kornraster herzustellen, der statt des üblichen Linienrasters angewendet werden könnte. Die Vortheile, welche ein guter Kornraster bieten würde, sind mannigfaltig.

In erster Linie müsste ein schöner, ruhiger Kornraster ein gefälligeres Bild geben, als der steife Linienraster und würde an die ehemaligen Kreidelithographien erinnern. Beim Dreifarbendruck wäre man nicht so ängstlich, statt 30 Grad nur 29 oder 28 Grad grosse Winkel einzuhalten, weil 30 Grad patentwidrig ist.

Sind vier Platten mit dem Linienraster auf einem Bilde abgedruckt, so geben sie immer ein Moirée, was bei Kornplatten niemals vorkommt. Endlich wären für die Lithographie Kornplatten, die auf Aluminium direct copirt sind, von grossem Nutzen, weil sich jede Retouche auf Korn viel leichter anbringen lässt, als auf Linienplatten.

Für Reproductionen von Kupferstichen, Holzschnitten und Federzeichnungen mit blassen Strichen, die nicht ohne Raster aufgenommen werden können, wäre ein Kornraster unentbehrlich, da dieser mit den Linien der Originale niemals ein Moirée bildet und doch die Linien des Originales schärfer wiedergibt als der Linienraster, denn alle Linien des Originals, welche parallel oder unter einem kleinen Winkel zu dem Raster stehen, sind undeutlich und durch das sich bildende Moirée zerstört.

Heutzutage wird in allen Ländern fleissig laborirt, um einen guten Kornraster herzustellen. Die Wege, welche hierzu führen, sind mannigfaltig. Einige trachten, durch Aufstreuen von Asphaltpulver einen Kornraster herzustellen. Haase bringt ähnliche Raster in den Handel. Diese Raster haben alle den Fehler, dass einige Punkte gar zu fein und andere, wo mehrere Stäubchen sich vereinigt haben, zu stark sind, wodurch das Bild einen unruhigen, zerfetzten Charakter erhält. Zur Noth, z. B. für die gelbe Platte beim Dreifarbendrucke, kann man dieselbe schon benutzen, weil sich die Unruhe bei der gelben Farbe am leichtesten übersehen lässt.

Gaillard hat Kornplatten hergestellt, bei welchen das Korn durch Aufwalzen einer Firnissfarbe auf Glas entsteht.

Diese Platten haben nie ganz weisse reine Lichter, sondern einen schwachen Ton, und die schwarzen Punkte sind nicht scharf, sondern ins Weisse verlaufend; dieser

Umstand macht, dass die Exposition gar zu lange dauert und dass der Kornraster immer, auch wenn er noch so nahe zur lichtempfindlichen Platte gestellt wird, verschleierte Lichter und unscharfe Punkte in den Schatten gibt, was die Negative ganz unbrauchbar macht.

Es gibt noch einen dritten Weg, Kornraster herzustellen, nämlich mit Hilfe des Lichtdruckes, indem ein etwas gröberes Korn hergestellt und dann aufgewalzt wird. Solche Kornplatten sind besser als die vorher genannten, indem das Korn schön gleichmässig erscheint, aber trotzdem sind die Punkte nicht gehörig scharf und haben verlaufenden Uebergang, welcher Umstand nach meiner Erfahrung immer verschleierte Lichter im Negative erzeugt. Es wäre möglich, auch noch mit Hilfe gekörnter Steine oder matt geschliffener Glasplatten gekörnte Platten herzustellen, aber diese sind ebenfalls nie egal, haben Ton in den Lichtern und Ton an den Rändern jedes Punktes.

Endlich soll ein Kornraster hergestellt worden sein, bei dem die Punkte keine Farbe haben, sondern nur höher oder niedriger sind, und vermöge der wie eine Linse das Licht brechenden Eigenschaft der Punkte soll der Raster gute Resultate geben. Im Handel kommt dieser Raster jedoch nicht vor und man hört nichts mehr davon.

Also bis jetzt war noch nichts ganz Brauchbares erzielt.

Seit zwei Jahren arbeite ich emsig an der Herstellung eines Kornrasters nach einer ganz andern, bis jetzt unbekannten Methode, und es ist mir gelungen, alle bisherigen Mängel zu beseitigen. Der Raster hat völlig glasig durchsichtige, weisse und ganz schwarze, scharf begrenzte Punkte, welche in der Grösse ziemlich gleichmässig sind.

Die Exposition ist nicht länger als beim Linienraster und je nach dem Verhältnisse der Grösse der weissen Punkte zu den schwarzen noch viel kürzer.

Das Korn kann beliebig grob oder fein gemacht werden, ist immer gleichmässig, so dass das Bild ruhig erscheint.

Die Form des Korns kann beliebig sein, entweder runde schwarze Punkte oder wellenförmig unregelmässige Linien, welche dann sowohl im Weiss wie im Schwarz gleichartig erscheinen.

Mit dem Kornraster lassen sich nicht allein Farbplatten, sondern auch mit Vortheil schwarze Platten und namentlich Aluminiumplatten für lithographischen Druck oder für Umdruck auf Stein herstellen.

Es ist mir gelungen, auch solche Kornplatten herzustellen, welche zwischen den zwei Glasplatten eine rothe, eine grüne oder violette Schicht einschliessen, so dass solche Raster für die Aufnahme der Farbplatten beim Dreifarbendruck sehr vortheilhaft verwendet werden, und da bei derselben das Einschalten von einem Filter wegfällt, so ist das Resultat viel schärfer, als bei gewöhnlichen Aufnahmen mit separatem Filter, und die Exposition viel kürzer, indem zwei Glasplatten und zwei reflectirende Flächen erspart werden.

Der Kornraster ist aus einem stärkeren und einem nur etwa 1 mm dünnen Glase zusammengeklebt, und bei der Aufnahme ist das dünnere Glas der empfindlichen Platte zuzukehren. Bei der Aufnahme wird zuerst mit der kleinsten Blende kurze Zeit auf ein weisses Papier exponirt; nachher wird mit einer mittelgrossen Blende das Original aufgenommen und schliesslich, um die Lichter zu erzielen, mit voller Oeffnung einige Secunden exponirt.

Das Princip des Gummidruckes.

Von Raimund Rapp in Wien.

Streicht man ein Gemisch von doppeltchromsaurem Kalium oder Ammonium mit Gummi, Dextrin oder Fischleim u. s. w. auf Papier und setzt es dem Lichte aus, so verliert es seine Quellbarkeit und Löslichkeit in kaltem resp. warmem Wasser. Auf dieser Eigenschaft bauen sich die verschiedensten photographischen Verfahren auf, bei welchen einerseits die Quellbarkeit (das Relief), anderseits die Löslichkeit der nichtbelichteten Stellen zur Bilderzeugung benutzt wird.

Der Gummidruck vereint in seinem Principe die beiden genannten Eigenschaften. Es beruht dasselbe weder auf der Quellbarkeit, noch auf der Löslichkeit von Chromgummi allein, sondern man benutzt theilweise die erstere und theilweise die letztere, je nachdem man die Entwicklung des Bildes forcirt oder nicht.

Zur Ausübung des Gummidruckes bestreicht man ein gut geleimtes oder speciell für den Gummidruck vorpräparirtes Papier [1]) mit einem Gemische von 1 Theile Gummilösung (40 Proc.) und 1 Theile doppeltchromsaurer Kaliumlösung (10 Proc.) und Farbe (Aquarell- oder Staubfarbe) nach Bedarf und belichtet es unter einem photographischen Negative.

---

1) Näheres siehe Lechner's „Mittheilungen“ 1900, S. 2 bis 11.

Es wird eine Copie entstehen, deren Töne den verschiedenen Graden der Härtung des Chromgummis entsprechen. Legt man dieses Bild in kaltes Wasser, so wird an jenen Stellen, welche vom Lichte getroffen wurden, das Chromgummi infolge seiner Unlösbarkeit festhaften, während er an den vom Lichte nicht getroffenen Stellen weggelöst wird. Es entsteht ein Bild, weches das copirte Negativ, soweit es dessen Tonabstufung, wie die Tonscala des Verfahrens gestattet, erreicht. Um nun naturgetreue und tonreiche Copien zu erhalten, handelt es sich darum, die Matrize derart herzustellen, dass es die mögliche Tonscala des Verfahrens thunlichst erreicht oder wenigstens derselben ziemlich nahe kommt. Nach dem ersten Drucke kann das Bild allerdings einen harmonischen Eindruck machen. Dennoch wird es das kritische Auge selten befriedigen. Man ist daher genöthigt, noch einen zweiten, eventuell dritten aufzucopiren. Da nun die Tonscala des Gummidruckes eine verhältnissmässig kurze ist, muss das Negativ dementsprechend wenig gedeckt sein. Der Charakter der Matrize kann theoretisch nicht angegeben werden, da er sowohl mit dem gewünschten Endeffecte, als auch nach anderen Umständen variirt.

Vielfach wurde angenommen, dass die Belichtungszeit des präparirten Gummipapieres eine ungefähr abzuschätzende ist. Nach den Erfahrungen des Verfassers bestätigt sich dies nur dann, wenn man das Fehlen von Halbtönen oder das Vorhandensein von klecksigen Schatten als Eigenart des Verfahrens durch das Princip bedingt betrachtet und durch weitere Mittel, wie nochmaliges Aufcopiren oder Behandlung des Druckes mit schärferen Lösungsmitteln, das Fehlerhafte corrigirt. In Anbetracht dieser Correctionsmittel, sowie der grossen Möglichkeit, das technisch Unvollkommene wieder richtigzustellen, lässt sich im Gummidrucke wohl sehr viel über die „richtige Copirzeit“ discutiren. Ohne nun auf selbe näher einzugehen, steht fest, dass das wichtigste Moment für alle diese Normen ein entsprechender Einblick in das Verfahren bildet, den man bei einigem ernsten Arbeiten leicht gewinnt. Hat man denselben erhalten, so wird man mit wenigen Copirungen schon das erreichen, was unter anderen Umständen nur mit vielen Drucken oder gar nicht erreicht wird.

Wie bereits eingangs erwähnt wurde, kommt bei der Entwicklung eines Gummidruckes die Quellbarkeit und Löslichkeit des unbelichteten Chromgummis in Betracht. Die Härtung der Chromschicht ist nun keine oberflächliche, wie im Pigmentverfahren, sondern erstreckt sich bei richtiger

Exposition bis auf das Papier. Wäre sie eine oberflächliche, dann dürfte die Dicke der aufgetragenen Schicht keinen Einfluss auf den Charakter des Bildes ausüben. Letzteres ist jedoch der Fall, denn je dünner die Schicht ist, desto weicher bis flau wird das Bild, und umgekehrt. Weiter ändert sich auch die Expositionszeit mit der Dicke der Schicht, und zwar steht sie zur selben im geraden Verhältnisse. Je dicker die Schicht ist, desto länger muss copirt werden, vorausgesetzt, dass sie überhaupt noch den Bedingungen eines guten Druckes entspricht. Bei zu kurzer Belichtung löst sich das in den Halbtönen unterhalb liegende ungehärtete Chromgummi durch das Wasser auf. Die Folge davon ist das Abschwimmen der feinen Töne. Es resultiren harte Bilder, deren Lichter klecksig weiss sind. Eine derartige Copie, die im Pigmentverfahren richtig copirt ist, da nur mittels Uebertragung sämmtliche Töne zu erhalten sind, gilt im Gummidrucke als unterexponirt. Die Copirung daselbst muss daher so lange fortgesetzt werden, bis sämmtliche Töne, auch die feinsten, bis auf das Papier durchgedrungen sind. Es sind dann dennoch die helleren Töne gegenüber ihrem Lösungsmittel, dem Wasser, verschieden gehärtet. Aus denselben wird, bei entsprechend längerer Behandlung mit Wasser, noch immer der Farbstoff herausquellen, während er in den Schatten absolut festhaftet. Diese Thatsache ist auf das verschieden eingebüsste Quellungsvermögen des Chromgummis zurückzuführen.

Der gegenwärtige Stand der Fabrikation photographischer Objective in Frankreich.

Von E. Wallon,
Professor der Physik am Lycée Janson de Sailly in Paris.

I.

Als im Jahre 1891 die Firma Zeiss ihre ersten Anastigmaten für die Photographen auf den Markt brachte, kam dies für die französische Industrie etwas überraschend. Unsere Optiker hatten schon länger mit grossem Geschicke aplanatische Objective construirt und recht gute Modelle von den Weitwinkel-Instrumenten bis zu den Aplanaten mit grosser Apertur, und zwar zu so mässigen Preisen geliefert, wie sie im Auslande vielleicht nirgends so niedrig gestellt waren. Auch die Portrait-Objective wurden in unsern Werkstätten in hoher Vollendung gefertigt. War es doch sogar einer unserer Lands-

leute, nämlich Hermagis, gewesen, dem es zuerst gelungen war, die von Claudet in dem Petzval'schen Doppelobjective constatirte chromatische Aberration zu beseitigen. Auch im Auslande erfreuten sich die französischen Marken eines vorzüglichen Rufes, aber unsere Optiker hatten kaum einmal einen Versuch gemacht, über diese beiden Grundtypen und die davon abgeleiteten Formen hinauszukommen; ausserdem hatten sie sich übrigens auch ganz auf ihre eigenen Kräfte verlassen, und die Theoretiker hatten sich wenig um das Studium auf dem Gebiete der photographischen Optik bekümmert.

Wohl die einzige Ausnahme bildete vielleicht Adolphe Martin, der auf diesem Gebiete zu Untersuchungen angeregt hatte. Schüler und Mitarbeiter des grossen Foucault, hatte er 1877 eine wichtige Arbeit über die directe Berechnung der astronomischen Objective veröffentlicht und 1888 auch ein photographisches Objectiv construirt nach dem Typus des Weitwinkel-Aplanaten, das er ganz und gar mit Hilfe der trigonometrischen Methode berechnet hatte. Jedoch hatte er keinen Werth darauf gelegt, seine Methoden in weiteren Interessenkreisen bekannt zu machen. Durch Krankheit gezwungen, jeglicher Arbeit zu entsagen, hatte er sich nach der Normandie zurückgezogen.

Verschiedene Glasfabriken lieferten sehr geschätzte Gläser nach den Wünschen unserer Optiker, sogar auch ins Ausland, aber sie beschränkten sich auf Material vom alten Typus. Die bedeutendste dieser Firmen war die von Guinand begründete Fabrik, welche später von Feil geleitet wurde und jetzt unter der Leitung von Mantois steht. In dieser Fabrik hatte man eine stattliche Reihe von Versuchen angestellt. Vom Jahre 1880 ab wurden nach Ausweis der Preislisten in der Glasfabrik von La Glacière Barytgläser gegossen und Dr. Hugo Schroeder hat mir in einer Zuschrift mitgetheilt, dass er solche Gläser 1889 in Paris ausgestellt gesehen, sich jedoch später vergeblich bemüht habe, ihrer habhaft zu werden. Da Niemand auf ihre Bedeutung hingewiesen hatte, waren sie, von der Optik verschmäht, nur zur Imitation von Edelsteinen verwendet worden; da sich dabei aber nur ein ganz minimaler Absatz erzielen liess, hatte man bald ihre Herstellung aufgegeben.

Endlich war man in Frankreich völlig unzureichend unterrichtet über die in Deutschland von Dr. Miethe, Dr. Schroeder, Dr. Abbé und anderen hervorragenden Gelehrten ins Werk gesetzten und mit Eifer fortgeführten Untersuchungen. Trotzdem wurden die ersten Zeiss'schen

Anastigmaten sofort ihrer Bedeutung nach gewürdigt; in der photographischen Optik, das lag klar auf der Hand, vollzog sich eine tiefgehende Umwandlung, und man musste versuchen, sich derselben anzupassen.

Dazu war in erster Linie nothwendig, alle bis dahin zerstreut gewesenen Kräfte zu sammeln. Adolphe Martin entschloss sich, trotz seiner Krankheit, seine Professur wieder aufzunehmen; bei zwei Besuchen, die ich ihm in Courseulles-sur-mer abstattete, hatte er die Güte, mir seine Berechnungs-Methoden auseinanderzusetzen und einige von ihm früher ausgearbeitete Artikel herauszusuchen und mir anzuvertrauen, sowie mich mit der Herausgabe zweier mit einem Anhange von Zahlenbeispielen versehenen Abhandlungen unter seiner Leitung zu beauftragen. Während die eine dieser Abhandlungen eine den Bedürfnissen der photographischen Optik angepasste Bearbeitung der Arbeit aus dem Jahre 1877 über die directe Berechnung der astronomischen Objective war, enthielt die andere die Darlegung einer trigonometrischen oder indirecten Methode.

Auf Veranlassung der französischen photographischen Gesellschaft wurden nun Vorträge für die Optiker veranstaltet, um ihnen einerseits diese Methoden zur Kenntniss zu bringen, anderseits aber auch, um sie über die verschiedenen in Deutschland und Oesterreich und vor allen in diesem Jahrbuch veröffentlichten Abhandlungen auf dem Laufenden zu erhalten.

Mantois nahm das Studium der Barytgläser wieder auf und machte sich weiter auch an dasjenige der zerstreuenden Crown-Gläser; er steigerte rasch die Production derselben, richtete zu gleicher Zeit in seiner Fabrik eine Abtheilung zur genauen Bestimmung der verschiedenen Brechungs-Exponenten ein und nahm in recht geschickter Weise Aenderungen seiner Kataloge vor. Sobald von der Fabrik von La Glacière die drei unbedingt nothwendigen Elemente in den Handel gebracht waren, stellte ich nach den Martin'schen Methoden die Berechnung einer normal-anormalen Triple-Combination auf und liess dieselbe veröffentlichen. Es machte sich übrigens fast sofort nothwendig, die Constitution dieser Linse etwas zu verändern, weil eine der Quellen, auf deren Ausnutzung gerechnet worden war, sich als erschöpft erwies. Wir nahmen deshalb den bereits von Zeiss und Goerz verwendeten Combinations-Typus an, weil derselbe uns in gewissem Grade durch Bedingungen des Problems selbst aufgezwungen erschien. Die Lösung desselben lässt sich nämlich auf zweierlei verschiedene Weise in Angriff nehmen, wenn

man von den Martin'schen Methoden der directen Berechnung ausgeht.

Man kann einerseits, so wie es für die „Versuchs-Linse“ geschehen war, den Achromatismus für die drei Farben bestimmen; mittels der Bedingungen der Convergenz und des Achromatismus und der Clairant'schen Bedingung, die zwei Mal anzuwenden ist, wenn die drei Gläser zusammengekittet werden sollen, gelangt man so zu einem Systeme von sechs Gleichungen, welche für gegebene Gläser vollständig die sechs Krümmungsradien bestimmen; es bleibt nur noch die Wahl der Substanzen übrig, welche bei Anwendung der drei Gläser die Erfüllung des Petzval'schen Principes gestattet, während, wenn man sich nur auf zwei Substanzen beschränkte, dies Prinzip mit den Bedingungen des Achromatismus und Aplanatismus unvereinbar sein würde.

Anderseits kann man nach der von mir empfohlenen Methode auf eine der Gleichungen für den Achromatismus verzichten und die Petzval'sche Bedingung direct in die Rechnung einführen.

Hinsichtlich der Wahl und Anordung der Substanzen kann man den von Dr. Rudolph aufgestellten Leitsätzen folgen.

Es ist in allen Fällen wohl zu beachten, dass die so ausgeführten Berechnungen, welche die Linsendicke ausser Acht lassen, weiter nicht als die Grundlage für andere Berechnungen liefern, die nach der trigonometrischen Methode auszuführen und durch Experimente zu controliren sind.

Hauptzweck der Veröffentlichung dieser „Versuchslinse“ war, unsern Optikern eine Grundlage zu geben, welche, unmittelbar auf den Principien fussend, die zweifellos Gemeingut sind, sie in den Stand setzen konnte, anastigmatische Combinationen herzustellen, unabhängig von schon bekannten Typen.

Dieser Zweck ist denn auch ausreichend erfüllt worden. Die „Versuchslinse“ hat den Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen gebildet, welche nach und nach die von Tag zu Tag reichhaltiger sich gestaltende Collection der Mantois-schen Gläser ausgenutzt haben. Ziemlich rasch haben sich, das ist das Endresultat gewesen, die Modelle in den verschiedensten Formen herausgebildet und vervollkommnet. Heutzutage stellt die französische Optik, dank den Anstrengungen, die sie mit Geduld auf sich genommen hat, den symmetrischen Anastigmaten mit sechs Gläsern in ziemlich grosser Abwechslung und derart her, dass sie dreist jeden Vergleich mit ähnlichen, in andern Ländern gefertigten Objectiven aushalten kann.

II.

Zu diesem Typus gehören folgende Objective, die hier nicht im Querschnitte dargestellt zu werden brauchen, weil die Verschiedenheiten hinsichtlich der Wahl der benutzten Gläser, der relativen Anordnung der letzteren und der Krümmungswerth sich dabei doch nicht ausreichend würde wiedergeben lassen. Die elementare Combination setzt stets eine zwischen zwei Convergenzlinsen befindliche Divergenzlinse voraus, indem diese Combination sich nach den angestellten Versuchen als die günstigste herausgestellt hat.

Anastigmatischer Eurygraph von Lacour (Berthiot's Nachfolger),
Symmetrischer anastigmatischer Perigraph von Lacour (Berthiot's Nachfolger),
Symmetrischer Anastigmat Planigraph von Turillon (Darlot's Nachfolger),
Antispectroscopique von Roussel,
Symmetrischer Anastigmat mit sechs Gläsern von Français,
Aplanastigmat von Fleury-Hermagis,
Gallos von Jarret,
Verax von Duplonich,
Apoquarz von der Grande Fabrique Française in Ligny (Meuse), ein von E. Morin berechnetes und erst ganz kürzlich in den Handel gebrachtes Instrument,
Anastigmat von Zion,
Anastigmat von Clément & Gilmer,
Anastigmat von Derogy, entworfen von Henri Petit,
Anastigmat von Koch,
Doppel-Anastigmat von Degen.

Die wirksame Maximal-Apertur dieser Objective hält sich im Allgemeinen in der Nähe von 1/7, während die der Lacour-schen Eurygraphen neuerdings auf 1/5,4 und sogar, wie wir weiter unten sehen werden, auf 1/5 gebracht worden ist.

Bei den meisten der oben angeführten Instrumente können die elementaren Combinationen allein angewendet werden, da sie schon sehr gute einfache Objective liefern, oder aber man combinirt sie zu dissymmetrischen Doppel-Combinationen oder solchen aus noch mehr Sätzen.

Verschiedene dieser Apparate übertreffen bei weitem die ihnen in den Katalogen beigemessenen Fähigkeiten und sind im Stande, scharf, homogen und bei jeder Apertur eine weit grössere Fläche wiederzugeben, als in den Preisverzeichnissen

angegeben ist. Es befinden sich Instrumente darunter, welche bei den von mir angestellten Versuchen zweifellos bessere Resultate geliefert haben, als ich bei Benutzung ausländischer ähnlicher Apparate zu beobachten Gelegenheit gehabt hatte.

Fast alle diese Instrumente sind ganz aus französischem Materiale hergestellt; bei einigen sind theilweise deutsche Gläser mit verwendet; ganz aus Jenenser Gläsern sind meines Wissens nur die Objective von Koch und von Clément & Gilmer hergestellt.

Ich will hier nur noch einige Eigenthümlichkeiten der erwähnten Apparate anführen.

Bei dem Lacour'schen Eurygraphen wechselt die Dispersions- und Brechungs-Stärke von der ersten bis zur letzten Linse im selben Sinne. Diese Linse lässt als einfaches Objectiv eine Apertur von 1/10,2 bei einem Winkel von 53 Grad des scharfen Gesichtsfeldes zu. Die symmetrische Doppel-Combination um fast 62 Grad bei einer Apertur von 1/5,4. Die Perigraphen desselben Fabrikanten umfassen einen Winkel von 105 Grad, gemessen nach der Diagonale der Platte.

Roussel ist, wie ich glaube, der Erste gewesen, welcher, um die Regulirung zu erleichtern, in der Elementar-Combination die vordere Linse isolirt hat; übrigens ist er später von dieser Anordnung wieder abgegangen. Er construirt zweierlei Arten von antispectroskopischen Objectiven; die eine Sorte (*R*) lässt eine Apertur 1/7,7 zu, die andere (*L*) mit einer solchen von 1/12 ist im besonderen für die Reproductionen in natürlicher Grösse oder in vergrössertem Maassstabe corrigirt.

Français unterwirft die Linsen seiner Elemente der Bedingung der Minimal-Derivation, wie sie von Prazmowski angegeben und von Martin besonders empfohlen worden ist. Auch er stellt zwei Sorten, jedoch ohne besondere Zweckbestimmung, her; die eine, als „Rapide" bezeichnet, hat 1/7,7 Apertur bei einem Winkel von 90 Grad, die andere, „Extra-Rapide" benannt, 1/6,3 Apertur und einen Winkel von 70 Grad.

Koch fertigt vier verschiedene Sorten, von denen die drei ersten die Aperturen 1/7,7, bezw. 1/8 und 1/9 haben; die vierte, welche als „mégalogone" bezeichnet wird, umfasst einen Winkel von 100 Grad bei einer Apertur 1/18.

Auch Zion stellt vier Sorten her mit den Aperturen 1/6,3, 1/7,7, 1/12,5 und 1/18; der letzterwähnte Typus soll bei der Apertur einen Winkel von 108 Grad umfassen.

Anderseits möchte ich hier noch den überaus künstlerischen Charakter der mittels des symmetrischen Planigraphen von Turillon erzielten Bilder und die Vollkommenheit, mit welcher der Anastigmatismus in dem Apoquarz von Morin

corrigirt ist, hervorheben, übrigens ist diese Correction, was die Ebenheit der Fokalflächen anbetrifft, nur durch die Auswahl der Glassorten erstrebt und erzielt worden.

Die Grande Fabrique Française in Ligny liefert symmetrische Anastigmaten, deren vordere Linsen aus Quarz hergestellt sind, der senkrecht zur krystallographischen Achse geschnitten wird; diese Objective lassen nur eine relativ geringe Apertur zu, sie bieten jedoch den Vortheil, dass die äusseren Flächen vollständig unveränderlich sind.

Endlich mag hier als besonders interessant noch erwähnt sein, dass es in jüngster Zeit Lacour gelungen ist, anastigmatische Eurygraphen mit der mächtigen wirksamen Apertur von nicht weniger als 1/5 herzustellen, indem er von vollkommener Symmetrie Abstand nahm und die sechs Linsen aus sechs verschiedenen Substanzen herstellt, aber eine wesentlich symmetrische Anordnung beibehalten hat.

Oben erwähnte ich, dass mehrere unserer Optiker die Elemente ihrer symmetrischen Anastigmaten mit sechs Gläsern in Objectivsätzen anordnen; das ist besonders bei den Instrumenten von Turillon, Fleury-Hermagis, Clément & Gilmer, wie auch Lacour der Fall, welcher Letztere stetig anastigmatische Objectivsätze für grosse Dimensionen 40 × 50 und darüber fertigt.

III.

Wie schon oben gesagt wurde, haben sich die französischen Optiker im Allgemeinen an den symmetrischen Typus mit sechs Gläsern gehalten, als an den einfachsten, welcher ermöglichte, zu gleicher Zeit Aplanatismus und Achromatismus, Anastigmatismus und Ebenheit der Fokalfläche zu erzielen.

Einige von ihnen haben jedoch auch symmetrische Combinationen mit acht Gläsern angefertigt. Lacour verwendet dabei drei verschiedene Typen, für welche in Fig. 76 die Zusammensetzung hinsichtlich des Aussehens der Formen wie betreffs der Abstufung der Brechungs-Exponenten und der Zerstreuungskraft angegeben ist. Diese Linsen liefern symmetrische Combinationen mit der Apertur 1/5.

Auch Français stellt Doppel-Anastigmaten mit acht Gläsern her, welche in Fig. 77 dargestellt, besonders hinsichtlich der chromatischen Aberration der Vergrösserung corrigirt sind und vor allem sich zur Benutzung für die Photographie in natürlichen Farben nach der indirecten Methode empfehlen. Der Genannte hat übrigens für diesen Zweck auch einen Apparat construirt, in welchem Behälter mit farbigen Flüssigkeiten rasch und leicht hinter einander vor dem Objective wechseln.

Anderseits hat man in Frankreich eine gewisse Zahl von dissymmetrischen Anastigmaten zusammengestellt. Der Lacour'sche Eurygraph 1/7 mit vier Gläsern findet sich nicht mehr in den Preislisten der Firma, dagegen liefert Turillon noch

Fig. 76.

unter der Bezeichnung Planigraph ein anastigmatisches Objectiv mit fünf Gläsern, das, in Fig. 78 wiedergegeben, bei einer Apertur 1/5 vorzügliche Bilder liefert.

Fig. 77. Fig. 78.

Ausser seinen Doppel-Anastigmaten mit sechs Gläsern bringt Jarret noch unter der Bezeichnung „Gallos simple" eine aus drei Gläsern bestehende Linse in den Handel, („Objectiv Simple-Anastigmat") welche nach denselben Principien wie die Elemente seiner Doppel-Combination, jedoch nach einem etwas andern Modell, construirt ist. Das ist übrigens eine sehr beachtenswerthe und vernünftige Maassnahme, da es meines Ermessens grosse Vortheile bietet, die Correctionen

der dreifachen Linse nicht immer auf dieselbe Weise zu erstreben, sondern Modificationen zu treffen, je nachdem man sie einzeln oder combinirt verwenden will. Der Apparat „Gallos simple“ lässt eine Apertur 1/10 für die Formate 13 × 18 und darüber, und von 1/14 für die grösseren Objective zu.

IV.

Die Construction von Tele-Objectiven datirt bei uns aus relativ früher Zeit. Abgesehen von den Apparaten von Borie und Tournemire aus dem Jahre 1869 mag hier daran erinnert sein, dass Jarret im December 1890 ein Tele-Objectiv nach dem Convergenz-System in den Handel gebracht hat, welches sehr gute Resultate lieferte. Er fertigt jetzt solche Instrumente, bei denen die Negativlinse eine Divergenz-Linse aus neuen Mantois'schen Gläsern ist.

Fig. 79.

Fleury-Hermagis verbindet ebenfalls eine Divergenz-Linse entweder mit seinem Portrait-Objectiv oder mit seinem „Rapide“-Aplanaten oder auch mit seinem Aplanastigmaten.

Clément & Gilmer bringen gleichfalls unter dem Namen Panorthoskope solche Instrumente in den Handel, welche aus Combinationen ihres symmetrischen Anastigmaten oder ihres Aplanaten, hergestellt aus neuen Gläsern, bestehen.

Endlich mag noch das von Derogy construirte Instrument hier Erwähnung finden, sowie das von Degen gefertigte, in Fig. 79 dargestellte Tele-Objectiv mit Divergenz-Linse, dessen Montirung in ausserordentlich vollkommener Weise durchgeführt ist.

V.

Die Construction von Objectiven nach dem alten Typus ist, wohlverstanden, nicht aufgegeben, sie ist vielmehr in verschiedener Beziehung vervollkommnet. Wie ich das hinsichtlich der symmetrischen Anastigmaten gethan, will ich in dieser Hinsicht auch nur einige Eigenthümlichkeiten hervorheben.

Turillon hat sich mit dem Studium der zu Projections- und Vergrösserungs-Zwecken, sowie für die Kinematographie bestimmten Objective beschäftigt. Für diesen Zweck hat er einfache Objective 1/8, sowie Doppel-Objective mit der Maximal-Apertur 1/4 construirt; er hat dabei eine gewöhnliche Montirung mit einer Zahnstange zur Einstellung, welcher sich sehr verschiedene Focus-Combinationen anpassen, benutzt, welche von 20 bis 26 Millimeter wechseln.

Fig. 80.

Zu demselben Zwecke hat Fleury-Hermagis Objective mit Aperturen von 1/2,1 bis 1/3,4 zusammengestellt. Zu Portrait-Aufnahmen hat Degen einen Satz construirt, bei dem sich einem Objectiv nach dem Petzval'schen Typus eine variable hintere Combination anschliesst.

Clément & Gilmer haben ihre Aplanaten durch Einführung neuer Substanzen abgeändert uud auf diese Weise die Instrumente „Panorthoscopique" und „Planigraphe" geschaffen, welcher letztere in Fig. 80 wiedergegeben, die Apertur 1/8 hat und bei dessen Zusammensetzung auch Baryum-Crown-Glas verwendet ist.

VI.

Nur einige Augenblicke will ich endlich bei den gewissermaassen als Zusatztheile für die Photographen zu bezeichnenden Instrumenten (Plesiometer von Hermagis, Telemeter von Turillon, Distanzmeter von Clément & Gilmer u. s. w.), den Einstellungs-Lupen von Turillon, Hermagis u. s. w., den Taschen-Spectroskopen von Jarret und Duplonich, den Compensator Gläsern und den Behältern mit Parallelwänden zur Aufnahme farbiger Flüssigkeiten von Degen, Hermagis, Radiguet u. s. w. verweilen. Ganz summarisch mag hier noch erwähnt sein, dass Kraus & Co. in Paris die verschiedenen Zeiss'schen Objective, die Firma Baabreck das Cook'sche Objectiv und Steinheil seine eigenen Orthostigmaten herstellt.

Und damit will ich diese Mittheilung überhaupt schliessen, die hoffentlich genügen wird, um den Lesern des „Jahrbuches" die Ueberzeugung beizubringen, dass die französischen Optiker seit einigen Jahren rüstig an der Arbeit gewesen und ihre Anstrengungen von Erfolg gekrönt sind. Sie haben, ohne an ihrer manuellen Geschicklichkeit einzubüssen, sich daran

gewöhnt, bei der Montirung und Centrirung der Linsen die strengste Genauigkeit walten zu lassen, wie die neuen Objectiv-Typen eine solche erfordern.

Die Anwendung von Probegläsern führt sich in unsern Werkstätten ein. Es sind zum Zwecke des Studiums der optischen Oberflächen der Instrumente mit hoher Präcision, so z. B. derjenigen von Laurent, Carpentier, und Dené, für die Prüfung der Objective äusserst werthvolle Apparate, wie diejenigen von Moessard und Hondaille, in Anwendung gebracht.

Das Zusammengehen des Glasfabrikanten mit dem Optiker und dem Physiker, das sich in Jena so fruchtbar erwiesen hat und bei uns früher fehlte, scheint jetzt auch in Frankreich zum Durchbruch gelangt zu sein. Grosse Fortschritte haben wir schon zu verzeichnen gehabt, in der Zukunft können wir zweifellos auf noch grössere rechnen.

Ueber Ozotypie und ein modificirtes Gummidruck-Verfahren.

Von H. Kessler, wirkl. Lehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Ueber das neueste Copirverfahren, die von Th. Manly in London erfundene Ozotypie, sind im Laufe des vergangenen Jahres zahlreiche Versuche, zumeist auf englischem Boden, angestellt worden. Dieselben haben die Möglichkeit ergeben, auch beim Gummidrucke in ähnlicher Weise zu verfahren, wie bei der Ozotypie, während sonst noch der Vorgang bei der Herstellung der Ozotypie und die hierfür erforderlichen Recepte einer genauen Prüfung unterzogen wurden.

Die Ozotypie bildet eine Vereinfachung zur Herstellung von Pigmentdrucken, da sie bei nur einmaliger Pigmentübertragung seitenrichtige Bilder liefert und das Copiren sichtbar erfolgt. Sie beruht bekanntlich (siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 50) darauf, dass photographisches Rohpapier oder anderes gut geleimtes Papier mit einer Auflösung von chromsaurem und mangansaurem Salze überstrichen wird. Dieses so präparirte Papier ist nach dem Auftrocknen lichtempfindlich und gibt, unter einem Negative der Lichtwirkung ausgesetzt, ein gelbbraunes, positives Bild, welches etwas deutlicher sichtbar ist, als das Eisenoxydulbild im Platinverfahren. Durch mehrmaliges Auswaschen wird das Lichtbild fixirt. Th. Manly nimmt an, dass das so

gewonnene Bild ein Manganbild ist. Nach neueren, hierüber in England angestellten Versuchen, hat sich ergeben, dass das chromsaure Salz als wirksame Substanz anzusehen ist und das Lichtbild aus chromsaurem Chromoxyd besteht, eine Theorie, welche noch keine endgiltige Bestätigung gefunden hat.

Das gelbbraune Bild, ich will es mit Chrombild bezeichnen, wird weiter in eine schwache, essigsaure Lösung von Hydrochinon getaucht, darin mit einem Blatte Pigmentpapier aufeinander gelegt und ausserhalb des Bades zusammengequetscht.

Das Chrombild wirkt nun in der Weise auf die Schicht des Pigmentpapieres, dass dort, wo das Chrombild mit derselben in unmittelbare Berührung gekommen ist, die Leimschicht des Pigmentpapieres mehr oder weniger unlöslich geworden ist. Die Entwicklung des Pigmentbildes, sowie die weitere Behandlung desselben ist gleich der des gewöhnlichen Pigmentverfahrens.

Das Material für die Ozotypie wird durch die Ozotype-Company in London in den Handel gebracht. (Sensibilisirungslösung und „Pigment-Plaster", letzteres in sechs verschiedenen Farben.)

Ueber den genaueren Vorgang bei der Herstellung von Ozotypien sei hier auf einen Vortrag aufmerksam gemacht, welchen Sparham Camp in der photographischen Gesellschaft zu Sheffield gehalten hat. (Siehe „The Amateur Photographer" 1900, S. 434.)

Demselben entnehmen wir folgendes:

Die Ozotypie lässt sich leichter ausführen, wenn die Ränder des Negatives mit schwarzem Papier oder Stanniol eingefasst sind. Die Sensibilisirung des Papieres kann bei Gaslicht oder Lampenlicht vorgenommen werden. Glatte Papiere lassen sich leichter verwenden als rauhe. Copirt wird, bis die Details in den Lichtern schwach sichtbar sind. Die Copirzeit ist ungefähr gleich der für das Platinpapier. Nach dem Copiren wird das Bild dreimal je zehn Minuten lang gewaschen, was hinreicht, falls das letzte Waschwasser vollständig klar bleibt. Darnach wird die Copie mit Löschpapier abgedrückt und trocknen gelassen. Zur Uebertragung des Pigmentpapieres auf die Chromcopie werden beide in eine Lösung von 1000 ccm Wasser, 3 ccm Eisessig, 1 g Hydrochinon und 3 ccm einer zehnprocentigen Kupfersulfatlösung gebracht. Das Pigmentpapier wird 30 Secunden darin liegen gelassen, durch Ueberstreichen mit Pinsel oder Schwamm von den

Luftblasen befreit und schliesslich mit der nachträglich in dasselbe Bad eingetauchten Chromcopie in üblicher Weise zusammengequetscht. Nach dem Entwickeln wird für den Druck ein Alaunbad (1 : 25) angerathen, wonach das Pigmentbild gewaschen werden muss.

G. F. Blackmore berichtet in „The British Journal of Photography“ 1900, S. 777, dass das für die Ozotypie verwendete Papier gut geleimt und frei von alkalischen Substanzen sein muss. Zur Leimung des Papieres ist am besten Fischleim, und zwar 1 Theil von Lepages Fischleim, aufgelöst in 9 Theilen Wasser. Diese Leimlösung ist auf das ausgespannte Papier mittels weicher Bürsten aufzutragen und durch kreuzweises Ueberstreichen auszugleichen, wonach das Papier getrocknet wird. Stark saugende Papiere müssen zwei Mal geleimt werden. Die Sensibilisirung soll nicht bei vollem Tageslichte vorgenommen werden. Das Trocknen der lichtempfindlich gemachten Papiere dauert in temperirtem Raume 15 bis 60 Minuten. Ungleichmässige Leimung oder Sensibilisirung gibt ein mangelhaftes Resultat. Die Haltbarkeit und Lichtempfindlichkeit dieser Papiere ist gleich der von Platinpapier. Die Aufbewahrung soll in einem gut verschliessbaren Fache unter leichtem Drucke geschehen. Nach dem Copiren wird die Copie gründlich gewaschen und weiter so behandelt, wie bereits im Vorhergehenden beschrieben ist. Als Säurebad wird eine Lösung von 1 Liter Wasser, 60 Tropfen Eisessig, 1 g Hydrochinon und 0,3 g Eisensulfat verwendet. In dieses Bad, welches 2 bis 3 Wochen haltbar ist und für den Gebrauch auf ca. 20 Grad C. erwärmt werden soll, wird die Chromcopie mit dem Pigmentpapier Schicht gegen Schicht gelegt und durch Aufquetschen mit mässigem Drucke in Contact gebracht. Nach ungefähr dreistündigem Trocknen werden diese zusammengepressten Papiere 20 bis 30 Minuten in kaltes Wasser gebracht und darnach in bis zu 50 Grad C. warmem Wasser fertigentwickelt. Zu empfehlen sei auch, die getrocknete Chromcopie vor der Uebertragung auf das Pigmentpapier in ein Bad von 2 Theilen Wasser und 1 Theile Glycerin zu legen. Durch dasselbe soll die Luftblasenbildung verhindert werden und das Pigmentpapier besser haften. Denselben Zweck erfüllt auch eine Zuckerlösung 1 : 4. Für das angeführte Säurebad können auch anstatt des Eisensulfats 60 Tropfen einer zehnprocentigen Kupfersulfatlösung mit Vortheil verwendet werden.

Die Erfahrungen, welche ich bei meinen Versuchen an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien über Ozotypie gemacht habe, sind folgende:

Glattes photographisches Rohpapier wird mit einer zweiprocentigen Gelatinelösung nachgeleimt. Bei rauhen, wie insbesondere bei saugenden Papieren ist die Leimung zwei- bis dreimal vorzunehmen, wobei das Papier nach jedesmaliger Leimung trocknen gelassen werden muss. Auch ist es zulässig, dass das je nach Bedarf ein- oder zweimal geleimte Papier, nachdem die Chromcopie darauf hergestellt worden ist, vor der Anwendung des Säurebades und der Uebertragung des Pigmentpapieres nochmals mit zweiprocentiger Gelatinelösung präparirt wird. Zum Sensibilisiren des Papieres wurde die von der Ozotype-Company in London in den Handel gebrachte „Sensitizing Solution" mit gutem Erfolge angewendet. Die Uebertragung des Pigmentpapieres wurde unter Anwendung des von Manly vorgeschriebenen Säurebades von 1000 ccm Wasser, 60 Tropfen Eisessig, 1 g Hydrochinon und 0,3 g Eisensulfat vorgenommen.

Als Pigmentpapier wurde sowohl das von der Ozotype-Company erzeugte „Pigment-Plaster", als auch anderes im Handel erscheinendes Pigmentpapier mit gleich gutem Erfolge verwendet.

Eine ähnliche Verwerthung der Ozotypie, wie für die Herstellung von Pigmentdrucken, hat dieselbe auch für den Gummidruck gefunden. Diesbezüglich sei auf einen Artikel von L. W. Foxlee in „The Photographic News" 1900, S. 814 (a Modified Gum-Pigment-Process) verwiesen.

Der Vortheil, welchen dieses Verfahren für die Gummidruck-Herstellung bildet, liegt hauptsächlich in dem sichtbaren Copiren des Bildes. Dieser Vortheil ist immerhin bedeutend, da die Ermittelung der richtigen Copirzeit bei Anwendung von Farbstoffen, welche verschiedene Lichtdurchlässigkeit besitzen, Schwierigkeiten bereitet. Ausserdem soll, wie Foxlee ausführt, damit auch die Gelegenheit geboten sein, die Farbe dem Originale entsprechender anbringen zu können, wodurch ein grösserer Spielraum in der Behandlung geboten erscheint, als dies bisher der Fall war.

Ueber den Vorgang für die Bildgewinnung macht Foxlee folgende Mittheilungen:

Das für den Gummidruck zu verwendende Papier bedarf eines dünnen Gelatine-Ueberzuges von weicher ein- bis dreiprocentiger Gelatine von Creutz. Grobkörniges Papier erfordert eine stärkere Leimung, wozu die Gelatinelösung bis zu 5 Proc. verwendet wird. Der einfachste Weg für die Leimung der Papiere sei der, zwei Papiere mit der nicht zu präparirenden Seite auf einander zu legen und so durch die warme Gelatinelösung zu ziehen. Die Papiere trocknen ohne

sich zu werfen und lassen sich leicht aus einander bringen, wenn man die Ränder löst oder abschneidet. Das Papier wird lichtempfindlich gemacht, indem man es zwei bis drei Minuten in einer Lösung von 50 g doppeltchromsausaurem Kali, 1 Liter Wasser und 40 ccm Schwefelsäure (1 : 10) schaukelt. Das Papier wird weiters im Dunkeln zum Trocknen aufgehängt und ist dann reif zum Copiren. Die Unterbrechung des Copirens erfordert deutliche Details in den Lichtpartien. In diesem Zustande ist der Druck für den Pigmentauftrag geeignet. Als Gummilösung wird eine Lösung von 60 g gutem türkischen Gummi in 240 ccm Wasser nebst einigen Tropfen Carbollösung, welche die Haltbarkeit bewirkt, empfohlen. Für die Herstellung des Gummi-Farbengemisches werden 8 ccm Glycerin, 4 ccm Eisessig und 4 ccm Wasser zusammengemischt, 16 ccm Gummilösung zugesetzt und die entsprechende Menge Farbe hinzugefügt. Das Maass für den Farbstoff soll durch die Erfahrung gewonnen werden. Genaue Angaben können nicht gegeben werden, da hierbei zu viele Factoren in Betracht kommen. Die Farblösung wird mit einer weichen, langhaarigen Schweinshaarbürste kreuzweise auf das Papier aufgestrichen und mit einem in Holz gefassten Dachshaarpinsel ausgeglichen. Darnach wird zum Trocknen aufgehängt. Ein vollständiges Trocknen kann nicht erfolgen, da das Glycerin die Schicht feucht erhält. Nach Verlauf von wenigen Stunden wird der Druck mit der Schichtseite nach unten in kaltes Wasser gelegt und geschaukelt. Die Entwicklung dauert eine oder mehrere Stunden und kann durch Aufgiessen des Wassers auf den Druck, sowie durch leichtes Ueberstreichen mit einem weichen Pinsel unterstützt werden. Sollte vom Kaliumbichromat ein gelber Fleck zurückgeblieben sein, so legt man den fertig entwickelten Druck nach dem Trocknen in eine Alaunlösung und lässt den Druck in diesem Bade bis zum völligen Verschwinden des Fleckes. Danach ist ein gründliches Auswaschen des Druckes erforderlich. Die weitere Behandlung entspricht im Allgemeinen der von Gummidrucken.

Neuerung in der Chromatphotographie.

Von Prof. Dr. Carl Gusserow in Berlin.

Von den Wirkungen, welche das Licht auf Bichromate in Gegenwart organischer Reductionsmittel ausübt, ist für die Photographie bisher der Umstand noch nicht verwendet worden, dass das durch die Belichtung entstandene Chromdioxyd ein

stark oxydirender Körper ist. Ich habe in Gemeinschaft mit Dr. M. Andresen in dieser Richtung eingehende Versuche angestellt. Wir haben dabei als verwerthbar gefunden, dass gewisse farblose organische Verbindungen der achromatischen Reihe durch Chromdioxyd unter Sauerstoffaufnahme in Farbstoffe von verschiedenen Nuancen übergeführt werden können. Soweit dabei ein Ton in Frage kommt, welcher dem in der Photographie üblichen entspricht, scheint sich das auch als Entwickler für Bromsilbergelatine bekannte *p*-Phenylendiamin besonders zu eignen.

Wird in bekannter Weise Papier mit Gelatine oder Gummi verwendet, so ist mit besonderer Sorgfalt darauf zu achten, dass das an den unbelichteten Stellen befindliche Bichromat vollständig entfernt wird, weil diesem die oxydirende Wirkung noch in grösserem Maasse innewohnt, als dem Chromdioxyd. Da dieses sich jedoch weniger leicht in Wasser löst und durch die im Lichte gegerbte Gelatine geschützt wird, gelingt dies unter folgenden Vorsichtsmaassregeln:

1. Man verwende möglichst dünnes Papier.
2. Man wässere die unter dem Negative erhaltenen Drucke schnell und energisch.
3. Man verwende hochconcentrirte Bichromat-Lösungen, damit nach dem Auswässern an den belichteten Stellen noch genug Chromdioxyd zurückbleibt, um kräftige Bilder zu liefern.

Als Papier sind die dünneren Sorten Rives und Steinbach zu empfehlen. Beim Auswässern wechsele man schnell zwei bis dreimal das Wasser und gebe zum Bleichen noch ein Bad, welches besteht aus:

Käufliche schweflige Säure	1 Theil
Wasser	99 Theile.

Bei Anwendung von warmem Wasser zum Auswässern des Bichromats verdünne man die schweflige Säure noch weiter.

Um eine hochconcentrirte Bichromat-Lösung zu erhalten, verzichte man seiner geringen Löslichkeit wegen auf das Kaliumbichromat und verwende eine Mischung von Ammonium- und Natriumbichromat. Eine concentrirte Lösung des ersteren löst noch dasselbe Quantum der Natriumverbindung auf, als das Wasser allein aufgenommen haben würde. Doch kann die grosse Löslichkeit des letzteren leider nicht voll ausgenutzt werden, weil dasselbe zu hygroskopisch ist. Bewährt hat sich eine Lösung von 24 g Ammonium- und 20 g Natriumbichromat in 100 ccm Wasser. Dieser setze man 6 bis 8 g

Gelatine — bei kleinen Formaten oder dünnen Negativen noch mehr — zu, welche sich schnell bei gewöhnlicher Temperatur darin löst. Will man Gummi verwenden, so nehme man etwa $^3/_4$ des Gelatinequantums. Wird hiermit Papier gestrichen und schnell (über der Lampe) getrocknet, so erzielt man eine brauchbare Empfindlichkeit.

Man belichte weniger als beim Gummidrucke. Nach dem oben geschilderten Auswässern müssen die Bilder noch kräftig dunkelbernsteinfarbig auf weissem Grunde erscheinen. Aus dem angesäuerten Bade bringe man sie in ein Entwicklungsbad, welches aus 2 bis 3 g *p*-Phenylendiamin auf 1000 ccm Wasser, dem man noch einen Zusatz von 5 bis 10 ccm wässeriger schwefliger Säure geben kann, besteht. Man unterbreche die Entwicklung, wenn die Bilder in den Tiefen schwarz sind, und spüle zur Klärung in dem eben gebrauchten Bade mit schwefliger Säure. Diese schwarzen Bilder nehmen in einigen Tagen einen braunen Ton an. Man kann diesen Ton sofort herbeiführen durch Eintauchen in heisses Wasser (etwa 60 Grad C.). Die Bilder sind matt, der Ton wirkt bei grossen Formaten sehr gut. Das Verfahren ist von der „Actiengesellschaft für Anilinfabrikation" in Berlin unter Patentschutz gestellt worden. Besondere Vorzüge desselben sind, abgesehen von seinen guten Wirkungen, die Billigkeit der verwendeten Stoffe gegenüber den Salzen edler Metalle, die Leichtigkeit, mit welcher der Photograph die empfindlichen Papiere sich selbst herstellen kann, und noch der Umstand, dass die mit keiner oder wenig Gelatine hergestellten Bilder sich ungemein leicht coloriren lassen. Auch die mit den oben genannten Mengen Gelatine gewonnenen Bilder nehmen Wasserfarben sehr leicht an.

Lichtdruck-Schnellpressen von J. Voirin in Paris, Rotations-Maschinen für den Druck von Aluminium.

Von Professor A. Albert in Wien.

Auf der Pariser Ausstellung hatte die Pariser Firma „Société Anonyme des Etablissements J. Voirin" verschiedene Pressen, darunter auch eine neue Type kleinerer Lichtdruck-Schnellpressen in einem eigenen Pavillon ausgestellt und in Betrieb gesetzt. Diese kleinen Lichtdruckpressen sind dem System der Tiegeldruckpressen entnommen und den Anforderungen des Lichtdruckes entsprechend construirt; dieselben sind hauptsächlich für einfachere Arbeiten in kleineren

Formaten, z. B. 6 bis 8 Stück Ansichtskarten, bestimmt und mit drei oder vier Auftragwalzen (Fig. 81 und 82) versehen.

Fig. 81. „Pedale Photo“ mit drei Walzen.

Der Preis dieser Pressen schwankt je nach Grösse und Ausstattung zwischen 1850 bis 3800 Francs, und erwirbt jeder Käufer das Recht, dass ihm das Verfahren vorgeführt wird.

Für grosse Formate hatte dieselbe Firma auch die in der Construction den deutschen Maschinen für Lichtdruck ähn-

Fig. 82. „Pédale Photo“ mit vier Walzen.

lichen Schnellpressen (Fig. 83) vertreten, bei welchen der Preis ohne Verpackung zwischen 5600 bis 9500 Francs angesetzt erscheint, je nach der Grösse der Presse.

Fig. 83. Lichtdruck - Schnellpresse.

Fig. 84. Amerikanische Presse für Aluminiumdruck.

Fig. 85. Englische Rotationsmaschine für Aluminiumdruck.

Fig. 86. „Algraphia“, Schnellpresse für Aluminiumdruck.

Fig. 87. Rotationsmaschine von Faber & Schleicher.

Auf der Ausstellung in Paris machte sich auch die allgemeinere Verwendung des Drei- und Mehrfarbendruckes

mit dem Systeme der Farbenphotographie bemerkbar. Weitaus am meisten wird der Farbenbuchdruck cultivirt, doch auch der Farbenlichtdruck war mit sehr gediegenen Leistungen reichlicher vertreten als in früheren Ausstellungen.

Als neuere Bestrebung kann die Anwendung des photographischen Dreifarbendruckes bei der Farben-Heliogravüre erwähnt werden; bis zur vollendeten Leistung und rationellen Durchführung sind aber noch verschiedene technische Schwierigkeiten zu bekämpfen.

Auch auf dem Gebiete des Flachdruckes wird lebhafter mit dem photographischen Farbendruck (der autotypischen Photolithographie) gearbeitet. Neu ist die Anwendung nicht, denn schon vor Jahren wurden in verschiedenen Anstalten derartige Arbeiten durchgeführt, und wie Professor Husnik in Prag mittheilte[1]), druckt die englische Firma Cassel & Co. in London ein farbig illustrirtes Journal in einer Auflage von 60000 Exemplaren schon seit einigen Jahren mittels des Flachdruckes. Die Leistungsfähigkeit des Flachdruckes ist aber wesentlich gesteigert worden seit der Einführung des Aluminiums und besonders der hierzu construirten Rotations-Schnellpressen, und ist vorläufig noch gar nicht abzusehen, welche Bedeutung dem Aluminiumdruck zufallen wird.

Vier der grössten Maschinenfabriken Amerikas liefern Schnellpressen für den Aluminiumdruck, und beläuft sich die Anzahl der bereits in Betrieb gestellten 150 bis 160 Stück seit dem Jahre 1897. Einzelne Anstalten haben allein bis 15 aufgestellt (Fig. 84). Nach demselben Principe gebaut bringt die englische Firma „Algraphy Rotary Printing Machine Co.“ Rotationsmaschinen für einen bedeutend billigeren Preis als die Amerikaner in den Handel (Fig. 85). Die Firma Bohn & Herber in Würzburg trat im Jahre 1898 mit ihrer Schnellpresse, „Algraphia“ benannt, in die Oeffentlichkeit; mit derselben kann eine Druckleistung von 6 bis 8000 Drucken pro Tag erzielt werden (Fig. 86). Eine Combination des amerikanischen mit dem Würzburger Systeme wurde von der Maschinenfabrik in Offenbach a. M. Faber & Schleicher an ihren Rotationsmaschinen für Aluminium durchgeführt (Fig. 87), bei welcher die Leistungsfähigkeit um ungefähr $^1/_3$ höher ist, als bei den Flachdruckmaschinen[2]).

---

1) Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1897, S. 541.

2) Wir machen gleichzeitig auf die werthvolle Schrift „Der Aluminiumdruck“, Mainz 1900, von Carl Weilandt, Factor der algr. Kunstanstalt Jos. Scholz in Mainz, aufmerksam, welchem Werkchen diese Daten entnommen sind.

Der Aceton-Entwickler.

Von Hermann Schnauss in Dresden.

Seitdem das Aceton als Ersatz der Alkalien in den alkalischen Entwicklern durch die Gebrüder Lumière und Seyewetz[1]) zuerst empfohlen wurde, ist in der Fachpresse häufig auf die Vortheile, welche die Verwendung des Acetons, insbesondere in Verbindung mit Pyrogallol, der Entwicklung mit kohlensauren Alkalien gegenüber besitzt, hingewiesen worden. Trotzdem scheint sich der Pyro-Aceton-Entwickler in Deutschland nicht eingebürgert zu haben. Es ist dies um so schwerer begreiflich, als doch das Pyrogallol selbst seiner vorzüglichen Eigenschaften wegen auch auf dem Festlande (in England wird dasselbe schon lange mit Vorliebe als Entwicklersubstanz benutzt) immer mehr Anhänger gefunden hat. In Deutschland verwendet man da, wo mit Pyrogallol entwickelt wird, wohl ausschliesslich den Pyro-Soda-Entwickler, nicht den Pyro-Ammoniak-Entwickler, aber gerade dem Ersteren gegenüber ist der Pyro-Aceton-Entwickler in verschiedener Hinsicht bedeutend überlegen, während er anderseits mindestens ebenso einfach in der Zubereitung und Anwendung ist. Der Grund zu der geringen Verbreitung des Aceton-Entwicklers ist also doch wohl nur in dem Umstande zu suchen, dass die Vortheile, welche er bietet, noch zu wenig bekannt sind. Es dürfte deshalb nicht überflüssig sein, dieselben in den nachfolgenden Zeilen nochmals kurz zu besprechen.

Als die wichtigsten Vorzüge, welche der Pyro-Aceton-Entwickler im Vergleich zum Pyro-Soda-Entwickler besitzt, möchte ich die folgenden zwei Eigenschaften desselben bezeichnen: 1. seine grössere Energie; 2. seine bedeutend stärker ausgeprägte Fähigkeit der Anpassung an die Belichtungsdauer und an die Beschaffenheit des Aufnahmegegenstandes. In Bezug auf die Letztere kommt er nach meinen Erfahrungen dem Pyro-Ammoniak-Entwickler ziemlich nahe, während er diesen hinsichtlich der Kraft der Entwicklung mindestens erreicht. Dazu kommt dann noch die bereits von Lumière und Seyewetz hervorgehobene gute Eigenschaft des Aceton-Entwicklers, dass er viel reiner arbeitet, als der mit kohlensauren Alkalien zusammengesetzte Pyro-Entwickler. Was den allgemeinen Charakter der mit Pyro-Aceton hervorgerufenen Negative anbetrifft, die Tonabstufung, Kraft und Brillanz, so wird derselbe allen Anforderungen gerecht. Auch die Farbe der Pyro-Aceton-Negative ist eine günstige; dieselbe

1) Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1898, S. 112.

ist, wie beim Pyro-Soda-Entwickler, abhängig von der Menge des in der Lösung enthaltenen Sulfits, schwankt aber in der Regel zwischen Braungrau und Warmschwarz und dürfte besonders bei den Portraitphotographen Anklang finden.

Obwohl in diesem „Jahrbuche" schon verschiedene Vorschriften für die Entwicklung mit Pyro-Aceton angegeben wurden, möge hier doch noch ein einfaches Recept folgen, das sich in längerer Praxis gut bewährt hat:

Lösung 1.

Pyrogallol	5 g,
Natriumsulfit	25 „
Wasser, nachfüllen bis zu	250 ccm.

Lösung 2.

Aceton	50 ccm,
Wasser, nachfüllen bis zu	200 „

Bei normaler Belichtung mischt man von beiden Lösungen gleiche Theile, bei Ueberbelichtung nimmt man weniger, bei Unterbelichtung mehr von Lösung 2. Gegen Bromkaliumzusatz ist der Aceton-Entwickler äusserst empfindlich; zwei bis drei Tropfen einer zehnprocentigen Lösung auf 100 ccm Entwickler zugesetzt, genügen, um den Process beträchtlich zu hemmen. Die Tonabstufung wird nach meiner Erfahrung durch diesen Zusatz nicht beeinflusst. Es sei schliesslich noch bemerkt, dass der Aceton-Entwickler einen gerbenden Einfluss auf die Gelatineschicht der Platten ausübt; seine Verwendung empfiehlt sich daher bei heissem Wetter und bei solchen Platten, die leicht zum Kräuseln neigen.

Sehr günstige Resultate hat der Pyro-Aceton-Entwickler in meinen Händen beim Hervorrufen von Diapositiven auf Chlorbromsilberplatten ergeben. Hier kommt die oben bereits erwähnte Eigenschaft desselben: die Weissen des Bildes völlig rein und klar zu erhalten, besonders vortheilhaft zur Geltung. Die Farbe, die er diesen Diapositiven ertheilt, ist ein angenehmes Warmbraun, das für Laternbilder in den meisten Fällen sehr günstig ist.

Aus dem gleichen Grunde eignet sich der Aceton-Entwickler gut zum Hervorrufen von Abdrücken oder Vergrösserungen auf Bromsilberpapier. Für diesen Zweck möchte ich jedoch der Verbindung des Acetons mit Metol derjenigen mit Pyrogallol gegenüber den Vorzug geben, da die Erstere nicht nur einen in diesem Falle vortheilhafteren Ton (Schwarzbraun) und reinere Schwärzen liefert, sondern auch die Eigenschaft besitzt, lange Zeit aufbewahrtes Bromsilberpapier, das

bei Pyrogallol-Entwicklung unbedingt schleiern würde, klar und rein hervorzurufen. Ein gut arbeitender Metol-Aceton-Entwickler lässt sich in folgender Weise herstellen:

Man löst einerseits 1 g Metol und 20 g Natriumsulfit in 100 ccm Wasser, anderseits 45 ccm Aceton in 400 ccm Wasser und mischt die beiden Lösungen zu gleichen Theilen. Dem fertig gemischten Entwickler kann man, wenn es sich um altes Papier handelt, ein paar Tropfen zehnprocentiger Bromkaliumlösung zusetzen.

Die für die Klarheit der Bildschicht sehr günstigen Eigenschaften des Aceton-Entwicklers, besonders aber der Umstand, dass derselbe, im Gegensatze zu den andern alkalischen Entwicklern, selbst bei langer Einwirkung die Gelatineschicht nicht angreift, legten den Gedanken nahe, diesen Entwickler für die Standentwicklung zu benutzen, und in der That eignet er sich für diese Entwicklungsmethode ganz vorzüglich. Ich verwende ihn dabei in folgender Zusammensetzung:

Natriumsulfit	10 g,
Aceton	10 ccm,
Pyrogallol [1])	1 g,
Wasser	800 bis 1000 ccm.

Die in dieser Lösung entwickelten Negative sind völlig klar und rein in den Schatten, von genügender Deckung und günstiger Farbe. Die Tonabstufung und der Detailreichthum derselben ist bemerkenswerth. Von Kräuseln der Schicht war selbst während des heissen Sommers im vorigen Jahre keine Spur zu bemerken.

Herstellung sogenannter Gelbscheiben.

Von Dr. M. Andresen in Berlin.

In den „Mittheilungen der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation" in Berlin führte ich in Nr. 5 etwa Folgendes über die Herstellung guter Gelbscheiben aus.

Bei der Verwendung orthochromatischer Platten, z. B. orthochromatischer Isolar-Platten, ist die Benutzung einer sogenannten Gelbscheibe anzurathen, sobald in dem zu photographirenden Gegenstande Blau und Weiss dominiren. Durch eine passende Gelbscheibe kann die Wirkung dieses Lichtes

1) Wird in diesem Falle mit Vortheil durch Piral-Hauff ersetzt.

soweit gedämpft werden, dass die rothen, gelben und grünen Strahlen Zeit gewinnen, auf die entsprechend sensibilisirte Platte einzuwirken. Auch offene Landschaften lassen sich häufig nur unter Benutzung einer Gelbscheibe richtig wiedergeben, namentlich, wenn sich viel Grün im Vordergrunde befindet und eine dunstige Ferne das Bild gegen einen mit Wolken besetzten Himmel abschliesst. Dennoch beobachtet man vielfach, dass derartige Aufnahmen ohne Gelbscheibe gemacht werden. Dieses hat seinen Grund offenbar zum Theil nur darin, dass die Beschaffung einer tadellosen Gelbscheibe gewöhnlich recht schwierig ist.

Im Glase gefärbte Gelbscheiben sind deshalb weniger brauchbar, weil dieselben keine genügend reine Färbung aufweisen, was zur Folge hat, dass 1. die Expositionszeit unnöthig verlängert wird und wodurch man 2. gewöhnlich nicht die gewünschte Wirkung im Negativ erhält.

Für sehr schräg einfallende Strahlen tritt eine besondere ins Gewicht fallende Verzögerung dadurch ein, dass diese Strahlen einen längeren Weg durch das farbige Glas zurückzulegen haben, so dass die Randpartieen des Bildes kürzer exponirt erscheinen als die Mitte.

Tadellose Gelbscheiben lassen sich nun unter Verwendung gewisser gelbfärbender Anilinfarbstoffe gewinnen, und zwar hat sich das Auramin *O* als besonders tauglich erwiesen, weil sein Absorptionsvermögen sich lediglich auf die blauen und violetten Strahlen erstreckt, ohne den rothen, grünen und gelben Strahlen den Durchgang zu verwehren.

Eine einwandfreie Gelbscheibe kann ferner nur erhalten werden, wenn schlierenfreies Glas mit planparallelen Flächen verwendet wird, weil sonst Verzeichnung und Unschärfen auftreten. Dies gilt in erster Linie für den Fall, dass Objective mit grösserer Brennweite zur Verwendung gelangen.

Als Träger des Farbstoffes kann Collodion, oder auch Gelatine verwendet werden. Letztere verdient insofern den Vorzug, als die Farbschicht alsdann eine geringere Verletzlichkeit besitzt und sich weniger leicht vom Glase ablöst.

Für die Herstellung guter Gelbscheiben handelt es sich somit darum, geeignete, nur schwer zu beschaffende Glasplatten gleichmässig mit einer gelbgefärbten Lösung von Collodion oder Gelatine von bestimmter Zusammensetzung zu überziehen. Dies ist jedoch eine Operation, die dem Ungeübten gewöhnlich erst nach langem Probiren in befriedigender Weise gelingt. Die „Actiengesellschaft für Anilinfabrikation“ hat daher die Anfertigung von Gelbscheiben in etwas grösserem Umfange in Aussicht genommen.

Soll eine Gelbscheibe in Verbindung mit einem Objectiv verwendet werden, dessen Brennweite nicht über 20 cm beträgt, so gelingt die Herstellung einer gute Resultate liefernden Gelbscheibe auf folgende einfache Weise:

Man fixire auf Solinglas gegossene Trockenplatten (für Diapositiv-Platten pflegt Solinglas genommen zu werden) in unactinischem Lichte aus, wässere und lasse trocknen. Hierauf bade man diese Platten, Gelatineschicht nach oben, während 5 Minuten in einer kaltgesättigten Lösung von Auramin *O* unter fortgesetztem Bewegen der Schale. Die Gelatineschicht der Platte färbt sich dabei intensiv gelb. Damit die Gelbscheiben klar auftrocknen und um anderseits den richtigen Grad der Gelbfärbung zu erhalten, lege man dieselbe einige Minuten in fliessendes Wasser und prüfe von Zeit zu Zeit das Abnehmen der Gelbfärbung. Ist die gewünschte Intensität erreicht, so stelle man die Gelbscheiben zum Trocknen auf.

Der beste Platz für die Gelbscheibe ist bei der Aufnahme gewöhnlich derjenige unmittelbar hinter dem Objectiv. Man schneide sich ein Stück von passender Grösse heraus und befestige dasselbe, die Schicht nach dem Objectiv, am Objectivbrett.

Die Intensität der Gelbscheibe muss in Einklang stehen mit der Plattensorte, die zur Verwendung gelangen soll.

Bei den orthochromatischen Platten und orthochromatischen Isolar-Platten der „Actiengesellschaft für Anilinfabrikation“ dürften Gelbscheiben, welche die Expositionszeit um das Fünf- bis Zehnfache verlängern, die besten Resultate ergeben. Durch intensive Färbungen wird das Blau übermässig geschwächt. Die Ferne und etwaige Wolkenpartien kommen mit überkräftigen Gelbscheiben zwar sehr klar und kräftig, allein das Blau des Himmels gibt sich im Positiv viel zu dunkel, das Grün des Vordergrundes zu hell wieder, so dass das Bild nach der entgegengesetzten Seite unwahr erscheint.

Die chemischen Vorgänge bei der Quecksilberverstärkung.

Von Franz Novak, Lehrer für Physik und Chemie an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Behandelt man fein vertheiltes metallisches Silber mit Quecksilberchlorid, so entsteht nach Chapman Jones (1893) die Doppelverbindung $AgCl \cdot HgCl$ (Silbermercurochlorid):

$$AgCl + HgCl_2 = AgCl \cdot HgCl.$$

Lässt man hierauf auf die entstandene Doppelverbindung Ammoniak einwirken, so tritt eine Schwärzung ein. Chapman Jones analysirte den schwarzen Rückstand und fand darin Silber, Quecksilber, Chlor und Stickstoff, die ammoniakalische Lösung enthielt Silber, ein wenig Quecksilber und Chlor. Chapman Jones kam zu dem Schlusse, dass Doppelverbindungen von der Formel:

$$NH_2AgHgCl \text{ und } NHAgHg_2Cl$$

in dem schwarzen Rückstande vorhanden sind[1]).

M. F. Leteur[2]) hat vor kurzer Zeit bemerkenswerthe Versuche über die Einwirkung von Ammoniak auf eine Mischung von Mercurochlorid und Chlorsilber veröffentlicht, wodurch die früher entwickelte Ansicht von Chapman Jones über die Einwirkung von Ammoniak auf Silberchlorid-Mercurochlorid bestätigt erscheint.

Lässt man Ammoniak auf ein Gemenge von wenig Chlorsilber und viel Mercurochlorid einwirken, so löst sich nicht das Chlorsilber, es bleibt immer etwas davon in dem schwarzen Rückstande zurück. Um diesen Umstand aufzuklären, führte J. F. Leteur folgende Versuche aus. Er stellte ein Gemenge von Chlorsilber und Mercurochlorid her, indem genau abgemessene Lösungen von Mercuronitrat und Silbernitrat von bekanntem Gehalte mit Salzsäure gefällt wurden. Die eine Lösung lieferte pro Cubikcentimeter 0,0478 g Mercurochlorid, die andere 0,0483 g Chlorsilber. Hierauf wurde das Gemenge von Chlorsilber und Mercurochlorid mehrmals (dreimal) hintereinander unter kräftigem Umschütteln je 10 Minuten lang mit wässerigem Ammoniak von der Dichte 0,96 behandelt. Das Gewicht der Chloride, die zu dem Versuche verwendet wurden, betrug annähernd 1 g, die Menge des wässerigen Ammoniak, das zur Einwirkung kam, circa 30 ccm.

Die Resultate, die Leteur dabei erzielte, sind in umstehender Tabelle verzeichnet.

Die nähere Betrachtung zeigt, dass trotz der wiederholten Digerirung mit Ammoniak noch beträchtliche Mengen von Chlorsilber ungelöst bleiben; ferner sieht man, dass vom zweiten Versuche an beinahe alles Chlorsilber ungelöst bleibt, jede fortgesetzte Digerirung mit Ammoniak entzieht nur mehr unbedeutende Mengen von Chlorsilber. Auch eine Digerirung

1) „Chem. Soc. Ind." Bd. 12, S. 983.
2) „Compt. rend.", Bd. 130, Nr. 5, 29. Januar 1900.

Total-gewicht der Chloride	Darin Chlorsilber	Zurückgebliebenes Chlorsilber		
		nach dem einmaligen Digeriren	nach dem zweimaligen Digeriren	nach dem dreimaligen Digeriren
0,959	0,290	0,224	0,213	0,204
0,958	0,193	0,187	0,185	0,180
0,957	0,096	0,093	0,089	0,085
0,956	0,048	0,044	0,044	0,040

mit Ammoniak ($d = 0,96$), verdünnt mit gleich viel Wasser, erzielte keine weitere Auflösung von Chlorsilber.

Dieses Verhältniss des nach der dreimaligen Digerirung mit Ammoniak zurückgebliebenen Chlorsilbers zum Totalgewichte der verwendeten Chloride beträgt bei der ersten Versuchsreihe

$$\frac{0,204}{0,959} = 0,213 \text{ oder ungefähr } {}^1/_5.$$

In der einen Formel, welche Chapman Jones als Reactionsproduct der Einwirkung des Ammoniak auf Chlorsilber-Mercurochlorid angibt:

$$N \begin{cases} -Hg \\ -Hg \\ -Ag \\ -H \\ -Cl \end{cases}$$

beträgt das Verhältnis des $AgCl$ zum Gesammtgewichte der verwendeten Chloride 0,233, denn

$AgCl$	143,5
$HgCl$	235,5
$HgCl$	235,5
	614,5

ist das Gesammtgewicht der Chloride, welche nöthig sind, um diese Verbindung zu bilden, darin sind 143,5 Gewichtstheile $AgCl$ enthalten; mithin besteht das Verhältniss:

$$143,5 : 614,5 = 0,233.$$

Diese Zahl 0,233 ist sehr nahe der von Leteur gefundenen, womit thatsächlich die Ansicht Chapman Jones eine Stütze gefunden hat.

Neuere Apparate zur Herstellung von Farbenphotographien nach dem Dreifarbenprocesse.

Von Eduard Kuchinka in Wien.

Unter den bei der Herstellung von Photographien in natürlichen Farben ausgeübten Methoden wird die indirecte Methode, d. i. die Zerlegung der Mischfarben durch geeignete Lichtfilter in ihre Grundfarben und nach Fertigstellung der einzelnen Theilbilder die Vereinigung der letzteren, am häufigsten angewendet.

Um die Herstellung dieser Theilbilder in möglichst kurzer Zeit vornehmen zu können, werden verschiedene Apparate in den Handel gebracht, die ein mehr oder minder umständliches Arbeiten erfordern. So construirte die Firma R. Krügener in Frankfurt a. M. auf Veranlassung des Photochemikers A. Hofmann die zu seinem Processe nothwendigen Apparate, die nachstehend kurz beschrieben sind.

Zur Aufnahme, sagt Hofmann, kann jede Camera verwendet werden, sofern sie absolut dicht und im Innern gut geschwärzt ist. Das Stativ muss jedoch sehr stabil sein, da dies auch zum Theile ein genaues Passen der Negative gewährleistet. Die drei zur farbigen Reproduction erforderlichen Negative erzielt man durch drei auf einander folgende Aufnahmen mit derselben Cassette. Die einfache Cassette eignet sich aber nicht für Aufnahmen, welche schnell erledigt sein müssen, wie z. B. Portraitaufnahmen. Für diesen Zweck benutzt Hofmann eine Cassette, welche gestattet, drei Aufnahmen zu machen. Diese Multiplicatorcassette besteht aus einem in die Camera einschiebbaren Rahmen, der eine Visirscheibe und einen verschiebbaren Farbenfilterrahmen enthält. Durch Einschnappfedern wird sie dreimal festgehalten. Um ein schnelles Auswechseln der Platten zu ermöglichen, werden dieselben, in kleine Schwarzblechcassetten (den sogenannten „Millioncassetten“) eingelegt, mitgeführt. Eingestellt wird durch das Orangefilter auf die am Rahmen befindliche Mattscheibe, hierauf wird die Cassette eingeschoben, nach Herausziehen des Schiebers exponirt, der Schieber geschlossen, worauf auf gleiche Art die anderen Platten hinter dem Grün- und Violettfilter exponirt werden.

Nähere Details des Hofmann'schen Processes findet man in der sehr ausführlichen Beschreibung, welche unter dem Titel: „Albert Hofmann, Praxis der Farbenphotographie“ im Verlage von Otto Nemnich, Wiesbaden (1900), erschienen ist.

Einen der ersten gut functionirenden Apparate zur Besichtigung von Dreifarben-Diapositiven construirte bekanntlich

Ives (vergl. Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1894, S. 215). Ives arbeitet unausgesetzt an der Verbesserung seines Apparates, des sogenannten „Photochromoskopes", sowie der dazu gehörigen Aufnahme-Apparate, bei welchen er gleichzeitige Aufnahme aller drei Theilnegative anstrebt. Die neue Ives'sche Camera für das Photochromoskop wird in der englischen Zeitschrift „Photography" 1900, S. 620, beschrieben. Die englische detaillirte Patentbeschreibung für „Ives improvements in photochromoscopic Apparatus" besagt:

Es wird bei dieser neuen Erfindung von Ives durch Einfügung eines Glaskörpers oder eines anderen brechenden

Fig. 88.

Mediums, der Strahlenkegel jedes der beiden äusseren Bilder erweitert und der Fokus hinausgeschoben. In Fig. 88 ist durch 1 der Camerakasten dargestellt; 2 und 3 sind die durchsichtigen geneigten Spiegel, welche in den Weg der einfallenden Lichtstrahlen eingeschoben sind; die von 2 zurückgeworfenen Strahlen fallen auf den geneigten, für Licht undurchlässigen Spiegel 4, die von 3 reflectirten Strahlen dagegen auf den gleichfalls für Licht undurchlässigen Spiegel 5, so dass alle drei Strahlengruppen durch geeignete Linsencombinationen 6 (Fig. 89) nach hinten geleitet werden und neben einander liegende Bilder auf einer einzigen Platte erzeugen, die sich in der Cassette 7 am hinteren Ende des Kastens befindet, wobei die Strahlen, ehe sie die Platte erreichen, durch geeignete Farbfilter 8 hindurch gehen.

Die reflectirten Strahlen, welche die seitlichen Bilder der Bilder-Reihe hervorrufen, gehen durch rechtwinklige Glasblöcke 9, die in den Weg der Strahlen auf der Strecke zwischen den Linsencombinationen 6 und der Platte eingeschoben sind, wodurch der Focus dieser seitlichen Strahlen

Fig. 89.

in dem Maasse hinausgeschoben wird, dass die sämmtlichen auf der lichtempfindlichen Platte erzeugten Bilder einander an Grösse gleich und in passender Weise eingestellt werden. Wenn z. B. die Achsenstrahlen der äusseren Bilder zwei Zoll weiter von dem Gesichtspunkte entfernt sind, als der Achsenstrahl des mittleren Bildes, so ist es nothwendig, den Focus der äusseren Strahlen um zwei Zoll zu verschieben, was dadurch erreicht werden kann, dass in den Weg jedes der beiden längeren Strahlen 6 Zoll durchsichtige Substanz eingeschoben werden, die einen Brechungsexponenten 1,5 hat, also annähernd denjenigen von Crown-Glas.

Fig. 90.

Benutzt man schweres Silikat-Flint-Glas mit dem Brechungsexponenten 1,96, so braucht man nur etwas mehr als 4 Zoll lange Körper dieser Glasart einzuschieben oder kann auch statt eines massiven Blockes dieser brechenden Substanz

einen Glasbehälter von geeigneter Grösse und Form, gefüllt mit einer geeigneten Flüssigkeit, verwenden, wie z. B. Fig. 90 bei 9a zeigt.

Fig. 91.

In der in Fig. 88 dargestellten Construction wird statt mehrerer Linsen innerhalb der Camera (Fig. 89) eine Linse an der Vorderseite der letzteren verwendet, und einer der lichtbrechenden Blöcke ist vorn prismatisch gestaltet, so dass die versilberte Endfläche als Seitenspiegel (5) dient.

Fig. 92.

In Fig. 91 sieht man eine Construction, in der die in Rede stehende Erfindung auf eine Camera angewendet ist, deren Gesichtspunkte zusammenzufallen scheinen, obgleich sie in Wirklichkeit ein ganz klein wenig von einander entfernt sind. In diesem Falle haben beide lichtbrechenden Blöcke prismatische Gestalt und dienen so als Spiegel, um die die äusseren Bilder hervorrufenden Strahlen nach hinten zu werfen.

Ives hebt noch hervor, dass auf der Hand liegt, dass man bei Anwendung seiner Erfindung auch zwei oder noch mehr

Glasblöcke, die an einander (Fig. 92) gekittet sind, statt des einen Blockes verwenden oder anderseits auch, wie es in Fig. 93 bei 9c dargestellt ist, die Blöcke von einander trennen kann; ebenso kann man auch einen oder mehrere rechtwinklige Blöcke mit einem Prisma combiniren, oder aber ein solches

Fig. 93.

zusammen mit einem oder mehreren mit Flüssigkeit gefüllten Gefässen verwenden, wie z. B. in Fig. 94 ein Prisma 9d mit drei rechtwinkligen Blöcken 9e und in Fig. 95 das fragliche Prisma 9d mit einem rechteckigen, mit Flüssigkeit gefüllten Gefäss 9a combinirt ist („Brit. Journ. of Phot." 1900, Supplement S. 71).

Fig. 94.

Da hinsichtlich der Art und Weise, in welcher das Photochromoskop die Farben vorführt, kaum noch eine Verbesserung möglich ist, richtete Ives auch besonders sein Augenmerk auf Vervollkommnung der Einzeltheile, insbesondere auf die Construction einer möglichst einfachen Dreifarben-Camera, mittels welcher alle drei Expositionen gleichzeitig unter Benutzung nur einer Platte erfolgen können.

Fig. 95.

Eine sehr sinnreiche Construction dieser Art ist jetzt dem Erfinder patentirt worden. In dieser Camera mit einer Linse — mit Vortheil kann sie noch besser mit dreien ausgestattet werden — werden die drei Bilder zur selben Zeit auf ein und derselben lichtempfindlichen Platte erzielt.

Nehmen wir einmal, wie Fig. 96 es darstellt, drei Cameras *A*, *B* und *C* und ausserdem drei Spiegel *D*, *E* und *F*

als gegeben an, welche die von dem in der Richtung nach *G* gelegenen Gegenstand ausgehenden Strahlen in die Camera reflectiren, so dass sie in *H*, *I* und *J* auffallen. Eine einzige Platte, welche von *H* bis *J* reichte, würde alle drei Bilder aufnehmen. Die Spiegel *D* und *E* müssten natürlich wie im Photochromoskope durchsichtig sein, so dass ein Theil der Strahlen reflectirt wird, während die übrigen hindurchgehen. Wenn man nun in den drei Cameras *A*, *B* und *C* drei Spiegel derart anbrächte, dass sie die Bilder nach oben reflectirten, so könnten diese sämmtlich auf der Oberfläche einer über den Cameras befindlichen Platte zur Aufnahme gelangen, wobei natürlich die Bilder in verticaler Richtung umgekehrt sein würden.

Fig. 96. Fig. 96a.

Diese Anordnung würde jedoch eine mangelhafte sein insofern, als die Camera *B* optisch weiter als die Camera *A*, und die Camera *C* weiter als die Camera *B* von dem Gegenstande entfernt sein würde, so dass die Bilder hinsichtlich der Perspektive nicht identisch sein könnten. Nun ist das Letztere aber natürlich für die Dreifarben-Photographie absolut nothwendig. Aus diesem Grunde ergibt sich die Nothwendigkeit einer Anordnung der Cameras, wie sie in Fig. 96a zur Darstellung gelangt ist, und bei der alle drei Cameras sich von *G* in gleicher optischer Entfernung befinden.

Fig. 97. Fig. 97a.

Bei einer solchen Anordnung sind die Bilder *H*, *I* und *J* nun zwar hinsichtlich der Perspektive identisch und ihre Horizontlinien denen der Basis der Camera parallel, aber die Bilder befinden sich, wie leicht erklärlich, nicht mehr in einer Ebene und lassen sich deshalb nicht auf einer einzigen lichtempfindlichen Platte aufnehmen. Wenn nun in jeder Camera ein unter 45 Grad geneigter Spiegel derart angebracht wird, dass

die Bilder nach oben reflectirt werden, so projiciren sie sich wieder in einer Ebene und lassen sich, wie Fig. 97 zeigt, auf einer lichtempfindlichen Platte *K* in *A'*, *B'* und *C'* aufnehmen. In dieser Figur stellen die punktirten Linien die Horizontlinien der Bilder dar. Wird eine rechtwinklige Platte verwendet, deren Kanten diesen Horizontlinien parallel sind, wie die Fig. 97 zeigt, so gehen zwei Drittel der Platte nutzlos verloren. Es liesse sich wohl eine kleinere Platte verwenden, welche mit ihren Kanten diagonal zum Horizont liegt, wie aus Fig. 97a bei *L* hervorgeht, doch auch in diesem Falle würde noch ein grosser Theil der lichtempfindlichen Platte nutzlos vergeudet werden, und es wird sich zeigen, dass die Horizontlinien sich noch nicht mit einander vereinigen. Wird jedoch eine in dieser Weise construirte Camera, welche die drei Bilder mit den Horizontlinien wie in Fig. 97a liefert, um 45 Grad um ihre optische Achse gedreht, so werden die drei Horizontlinien den Kanten der Platten parallel fallen und eine einzige Linie bilden, wie Fig. 98 zeigt, wenn die Camera nach der einen Richtung gedreht ist, oder aber man wird drei parallele Linien erhalten, wie es in Fig. 98a dargestellt ist, wenn man sie in der entgegengesetzten Richtung gedreht hat. In beiden Fällen sind jedoch die Bilder gross genug, dass sie, wenn keine Blenden verwendet werden, auf einander übergreifen und dass, wenn man Blenden derart anbringt, dass die Seiten der Oeffnungen den Kanten der Platten parallel sind, die ganze Platte ausgenutzt werden kann und das Bild, z. B. eines Fruchtkorbes, so erscheint, wie es Fig. 99 zeigt.

A' B' C' A' B' C'

Fig. 98. Fig. 98a.

Fig. 99.

Ihr Aussehen im Allgemeinen geht aus der in Fig. 101a gegebenen perspektivischen Ansicht hervor; danach besteht sie aus zwei zu einander rechtwinkelig stehenden Theilen. Die offene Thür kann durch einen Einsatz mit einer einzigen

Linse ersetzt werden und statt des Blockes mit dreieckigem Querschnitte, auf dem die Camera montirt ist, kann natürlich auch ein geeignetes Stativ mit drei Füssen Verwendung finden.

Fig. 100 zeigt einen Querschnitt durch die Camera; dabei bezeichnet *A* die Lage der Platte, *B* einen der sekundären Spiegel, der in diesem Falle die Form eines rechtwinkeligen Prismas mit Silberbelag hat, welche Einrichtung Ives als besonders vortheilhaft bezeichnet, *C* ist eine Linse, welche das Bild auf die Platte bringt, endlich *D* einer der primären

A
D
B

Fig. 100.

Spiegel. Nach der Angabe des Erfinders lässt sich dieser Apparat billiger als die für diesen Zweck bisher von ihm vorgeschlagene Camera herstellen, dabei soll er aber trotzdem die Möglichkeit bieten, eine gleich gute Wirkung zu erzielen. Die Farbenfilter werden in den Kasten zwischen der Linse und der Platte eingeschaltet. Ein Knopf an der Seite des Apparates ist mit dem Rahmen verbunden, in welchem sich die Linse befindet, und gestattet mittels schiefer Ebenen und Federn in gewissem Grade die Einstellung durch Andrücken oder Herausziehen des Knopfes.

Ives erklärt, dass dieser Apparat sowohl zur Aufnahme als auch zum Betrachten der Bilder benutzt werden kann. Die

drei Transparentbilder werden in letzterem Falle statt der lichtempfindlichen Platte in den Apparat gebracht und in geeigneter Weise beleuchtet, während die Oeffnung des Kastens zum Einblicke benutzt wird. In diesem Falle ist es nach den Ausführungen von Ives empfehlenswerth, die drei Linsen und die Blenden vor den secundären Spiegeln zu entfernen, um diese relativ grösser zu machen, und dafür bloss eine Linse zu verwenden.

In Fig. 101 ist ein Horizontalschnitt der Camera gegeben. In demselben sieht man die primären Spiegel *A*, *B* und *C* und die secundären *D*, *E* und *F*. Vor den letzteren sind Blenden angebracht, deren eine in *G* sichtbar ist. Die Oeffnung derselben hängt von dem Charakter der verwendeten lichtempfindlichen Platte ab; dadurch, dass man sie verschieden bemisst, lassen sich die drei Expositionen, welche für die drei verschiedenen Theile der Platte erforderlich sind, auf dieselbe Zeitdauer reduciren. Ives' Erfindergabe bei der Construction solcher Apparate ist bekannt; sein Ruf in dieser Beziehung hat durch diese seine neueste vortreffliche Erfindung sich zweifellos aufs Neue bewährt („Photography“ 1900, S. 602).

Im „American Am. Phot.“ 1900 wird ein „Miniatur-Chromoskop“ von Ives beschrieben und durch Fig. 102 die Construction dieses Chromoskopes veranschaulicht. Dasselbe ist kleiner und einfacher hinsichtlich der Construction und mithin billiger als das bisherige „Junior-Chromoskop“, und das zur Betrachtung mit dem neuen Apparate erforderliche Chromogramm ist gleichfalls billiger, da es aus einer einzelnen Glasplatte besteht. Das „Miniatur-Chromoskop“ zeigt ein kleines Bild eben so vollkommen, wie das „Junior-Chromoskop“ ein grösseres Bild zeigt, und der Flächenraum des ersteren verhält sich zu demjenigen des letzteren ungefähr wie 1 : 4. Um die auf einer einzigen Platte befindlichen drei Bilder so zu verschmelzen, dass sie sich genau decken, ohne den Apparat zu umständlich zu machen, werden die positiven Bilder in der Richtung der Sehachse geneigt, und die sich dadurch ergebende Verkürzung und Verzeichnung des Bildes wird durch eine neue Prismalinsen-Combination, welche von Ives für diesen Zweck besonders construirt wurde, corrigirt. Der Apparat hat die Bestimmung, mit einer Exposition die drei Theilnegative aufzunehmen, und zwar mit einem Objective, so dass die drei Bilder gleiche Dimensionen haben und gleiche Perspective zeigen. Es sind dabei die durchsichtigen Spiegel der früheren Construction vermieden. Die Camera hat im Grundrisse die Form eines halben Sechseckes, in dessen Diagonale das Objectiv *o* in Fig. 102

Fig. 101.

Fig. 101 a.

eingesetzt ist. Die drei Trockenplatten t, t_1, t_2 liegen in den drei Seiten des Sechseckes. Die Blendenöffnung des

Objectives ist von beiden Seiten zu je 1/3 von gleichseitigen Glasprismen *p* bedeckt, die zwischen sich einen Zwischenraum lassen, durch den das vom Objective kommende Licht direct auf die Platte *t* fällt. Die Theile des Lichtes, die auf die Prismen fallen, werden von diesen auf die Platte t_1 und t_2 reflectirt, wodurch man auf diesen Platten umgekehrte Negative erhält. Vor den Platten sind die Farbenschirme angebracht. Natürlich sind die Lichtmengen, die auf jede Platte fallen, so abgemessen, dass eine gemeinschaftliche Exposition drei gleichmässig ausexponirte Negative liefert. Das Miniatur-Chromoskop vervollständigt die Reihe der Beschauungsapparate für die indirecte Farbenphotographie mittels dreier Bilder; es kann sowohl bei Tageslicht als auch bei künstlichem Lichte benutzt werden, und für den letzteren Zweck wird es mit einer Vorrichtung versehen, die eine Convexlinse enthält, vor welcher in einem Abstande von 30 cm eine geeignete Lichtquelle, am besten ein Gasglühlichtbrenner, aufgestellt wird. Die zur Betrachtung in diesem Apparate bestimmten Bilder werden auf Platten von 6,5 × 17 cm mit Hilfe einer besonderen Drillingscassette (eine Platte, drei Belichtungen) aufgenommen. Ives hat aber neuerdings eine Camera erfunden, welche gestattet, die drei Einzelbilder, welche für das Chromoskop nöthig sind, auf einer Platte und mit nur einer Belichtung aufzunehmen. Hierdurch wird das ganze Verfahren eben so einfach wie die Anfertigung von Stereoskop-Photographien. Die Neuerung besteht im Wesentlichen darin, dass man einen Glasblock in die Ebene der Strahlen, welche die äusseren Bilder auf der Platte erzeugen, einführt, wodurch der Focalpunkt eben so viel ausgedehnt wird, als er seitlich von der Achse der Linse verschoben wird. Je nach der Bauart der Camera kann dieses Glas entweder ein rechtwinkliges Stück sein, oder aus mehreren Stücken bestehen, oder auch prismatische Form besitzen.

Fig. 102.

Auch der Apparat von Ducos du Hauron in Paris erlaubt die Herstellung der drei photochromoskopischen Negative mit einer einzigen Expositionszeit (Fig. 103); er lässt sich auch umgekehrt zur Betrachtung des Positives unter den zur Erreichung der Synthese erforderlichen Umständen verwenden. Er setzt sich aus drei über einander befind-

lichen Abtheilungen zusammen, welche den Gesammtapparat *L* (siehe Fig. 103) bilden; jede der drei Abtheilungen hat ihr besonderes Objectiv *H*, *M* und *N*. Zunächst schiebt man

Fig. 103.

in eine zu diesem Zwecke angebrachte Coulisse den Kasten *A*, welcher oben einen unter 45 Grad geneigten Spiegel aufweist, von dem das Bild des Gegenstandes auf einen ersten Spiegel *E* geworfen wird, der parallel zu dem oberen Spiegel,

jedoch die Spiegelfläche nach oben, liegt, so dass die von ihm zurückgeworfenen Strahlen durch das erste Objectiv *H* hindurchgehen; da jedoch der Spiegel *E* aus durchsichtigem Glase besteht, lässt er einen Theil des auf ihn fallenden Strahlenbündels durch, das unter gleichen Umständen von dem Spiegel *C* zurückgeworfen wird, der auch wieder lichtdurchsichtig ist, so dass der Rest des Lichtbündels von dem Spiegel *D* reflectirt wird. Hinter dem Kasten *L* schiebt man eine Cassette *G* mit den drei aus blauem, grünem und rothem Glase bestehenden Lichtfiltern *B*, *V* und *R* ein und hinter dieser dann noch die Cassette *F*, welche die lichtempfindliche, panchromatische Platte enthält („Photo-Gazette“ 1900, S. 57).

Um die Helligkeit dieser farbigen Lichtfilter zu reguliren, schaltet Ducos z. B. eine Blende mit gelber, transparenter Zone ein, welche das relative Verhältniss der blauen Strahlen zu den rothen und grünen herabsetzt. — In umgekehrter Anordnung kann der Apparat im Sinne des Chromoskopes auch zur Besichtigung dreifarbiger Diapositive verwendet werden. Um die mangelhafte Coïncidenz der dreifarbigen Theilbilder bei der Betrachtung zu corrigiren, schaltet Ducos vor den Filtern planparallele Gläser (die in den Figuren nicht angegeben sind) ein, wodurch die Bildlage durch Neigen dieser Gläser etwas verschoben werden kann („La Photographie“ 1900, S. 43).

Die genauere Beschreibung des von Ducos du Hauron construirten Apparates, für welchen Boult ein englisches Patent erhielt, ist in dem englischen Patente Nr. 15753 vom Jahre 1899 gegeben. Die Camera besteht aus einem Kasten *A*, der in vier Einzelkammern *B*, *C*, *D* und *E* zerfällt (Fig. 104). Die Lichtstrahlen, von denen der Achsenstrahl durch eine punktirte Linie dargestellt ist, treten bei *F* in den Kasten *A* ein, gehen in der Abtheilung *E* entlang und werden theilweise durch die durchsichtigen Spiegel *G* und *H*, im übrigen durch den silberbelegten Spiegel *I* reflectirt. Auf diese Weise treten sie in die Abtheilungen *B*, *C* und *D* durch die drei convergenten Linsen *K*, *L* und *M* ein, welche gleiche Focallängen haben und fest in der Wandung *N* angebracht sind; so entstehen die drei Bilder auf einer in einer Cassette befindlichen Platte *P*. Vor dieser befinden sich geeignete Farbenfilter, nämlich ein blauviolettes bei *Q*, ein grünes bei *R* und ein orangerothes bei *S*. In *T* sieht man einen Spiegel auf einem abnehmbaren Fussgestell; derselbe kann nach Wunsch durch ein Prisma ersetzt werden und wird auch beim Photographiren benutzt. Der Apparat kann auch umgekehrt zur Bildbetrachtung verwendet werden; dazu entfernt man den Spiegel oder

das Prisma bei *T* und setzt in die Oeffnung *F* eine convergente Linse ein, durch welche man direct in die Abtheilung *E* hineinsieht. Das rothorange Farbenfilter, welches die grösste Lichtmenge erfordert, wenn alle die Expositionen von gleicher Länge sein sollen, wird in die unterste Abtheilung *D* gebracht, und deshalb ist der Spiegel *I* mit Silberbeschlag versehen. Zur Controle der Wirkung des blauvioletten Lichtes wird, wenn man photographiren will, ein

Fig. 104.

transparentes grünes Farbenfilter, das in der Mitte eine kleine Oeffnung hat, bei *F* eingesetzt. Um in derselben Weise die Wirkung der grünen Strahlen zu verstärken, wird in *H* eine zweite, von der ersten durch eine ganz dünne Luftschicht getrennte Glasplatte angebracht, so dass beide Spiegelflächen wirken. Die übrigen Zeichnungen (Fig. 105) zeigen Modificationen des Apparates zur Erreichung desselben Zweckes. Nachdem die Platte exponirt und ein Negativ hergestellt ist, wird durch Contact ein Transparentbild copirt, entweder auf Opalglas oder auf gewöhnlichem Glase, worauf man das so erhaltene dreifache Positiv in einem Rahmen an die-

selbe Stelle bringt, den die Platte während der Exposition einnahm, wobei man darauf Acht zu geben hat, dass jedes der drei Positive genau die Stelle einnimmt, an welcher sich vorher das betreffende Negativ befunden hat. Die Farbenfilter behalten ihre entsprechenden Plätze, jedoch wird zwischen dem Positive und der Lichtquelle, durch welche dasselbe zur Ermöglichung der Betrachtung beleuchtet werden soll, ein Rahmen eingeschoben, welcher eine Maske enthält, die drei

Fig. 105.

Oeffnungen aufweist und den Zweck hat, die Kanten der positiven Bilder zu verdecken; ausserdem ist die Maske noch mit einem transparenten Lichtfilter von grauer Färbung vor demjenigen Positive versehen, welches durch das orangerothe Lichtfilter gesehen wird, so dass dadurch eine Herabsetzung der Lichtstärke desselben erfolgt.

Bei *F* wird ein Objectiv von geringer Divergenz eingesetzt, und man betrachtet dann die Photographie in natürlichen Farben, indem man durch dasselbe in den Kasten blickt. Nach dem Urtheil der Patent-Inhaber erscheint das Bild mit dem photographisch aufgenommenen Gegenstande

identisch, und zwar nicht bloss hinsichtlich der Farbe, sondern auch betreffs der Perspective und der Aufrichtung der Linien, derart, dass man den aufgenommenen Gegenstand gewissermassen als in der Mitte der Blende befindlich zu sehen meint. Das Bild ist ganz frei von Verzerrung und Farbenfehler, trotzdem durchaus nicht achromatische Linsen verwendet werden und die Linsen ziemlich weit von der Blende und in ungleichen Entfernungen von derselben sich befinden. Die allgemeine Correction ist auf den Umstand zurückzuführen, dass die Lichtstrahlen, indem sie von den drei Bildern durch die Linsencombinationen und mittels der Spiegel ins Auge gelangen, genau denselben Weg machen, den sie ursprünglich zurückgelegt haben. Auf dreierlei muss geachtet werden: 1. Die relative Stellung, also die Adjustirung der drei Spiegel, muss genau dieselbe sein wie während der Exposition; 2. die relative Stellung der drei Linsen zu einander muss gleichfalls unverändert bleiben; 3. die vollkommen gerade oder mehr oder weniger gebrochene Linie, welche durch ein und denselben Punkt der drei Darstellungen oder Copien des aufgenommenen Gegenstandes auf der diese enthaltenden Platte geht, muss während der Beobachtung der farbigen Bilder genau dieselbe seitliche Lage im Verhältnisse zu der vollkommen geraden oder mehr oder weniger gebrochenen Linie, die durch die Achsen oder die Mittelpunkte der drei Linsen geht, haben wie während der Exposition. Es sind deshalb Vorkehrungen an dem Apparate getroffen, welche die Erfüllung dieser Bedingungen sichern („Photography“ 1900, S. 682).

Einige andere Apparate, die in Amerika im Handel erscheinen und in Hinsicht auf ihre Construction nichts wesentlich Neues bieten, sind bereits in Eder's „Jahrbuch für Phot.“ für 1900, S. 563, erwähnt.

Eine dem Selle'schen, resp. dem Baron Hübl'schen Verfahren ähnliche Methode, welche jedoch wesentliche Verbesserungen aufweist, wurde von Dr. Hesekiel in der Sitzung des Photographischen Vereines zu Berlin am 23. November 1900 („Phot. Chronik“ 1900, S. 656) ausführlich besprochen.

Die Aufnahme geschieht, indem man hinter drei Filtern auf einer Platte drei Expositionen des Objectes vornimmt. Das hinter Roth aufgenommene Negativ muss blau, das hinter dem Grünfilter aufgenommene roth und das hinter dem Blaufilter aufgenommene gelb copirt werden. Das Blaubild copirt man auf eine Diapositivplatte, die nach dem Entwickeln mit rothem Blutlaugensalze ausgebleicht und dann in einer abgestimmten Eisenlösung blau tont. Dadurch wird eine

feste Unterlage gewonnen. Das Roth- und das Gelbbild werden auf Celluloïdfilms copirt, die vorher chromirt, nachher in warmem Wasser entwickelt und endlich in besonderen Farbbädern getont werden; sie werden auf die Blauplatte aufgelegt.

Bei dem Selle'schen Verfahren werden als Bildträger Collodion-Häutchen benutzt, Lumière und Hofmann verwenden hierzu Gelatinehäutchen; bei Hesekiel's Process werden Celluloïdhäutchen angewendet, da sich selbe nicht dehnen und bei sachgemässer Behandlung keine Falten werfen.

Die Grundlage für die richtige Expositionszeit ist, dass ein neutrales Grau nach der Entwicklung auf allen drei Negativen durch einen Silberniederschlag gleicher Intensität wiedergegeben werde. Eine Erleichterung wird dadurch geschaffen, wenn gleichzeitig bei der Exposition eine Grauscala aufgenommen wird. Aufnahmeplatten, Farbenfilter und Farblösungen müssen genau auf einander abgestimmt sein, andernfalls erhält man zwar farbige, jedoch nicht der Natur des Objectes entsprechende Bilder. — Eine sehr bemerkenswerthe Besprechung und Kritik des Hesekiel'schen Arbeitsmodus durch Baron Hübl findet sich in „Lechner's Mittheilungen" 1901, S. 2, auf welche hiermit besonders verwiesen wird.

Zur Geschichte der Buch- und Steindruckwalze.

Von K. Kampmann, k. k. Lehrer
an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, dass die näheren Umstände, unter welchen die Walze in der Buch- und Steindrucktechnik zuerst Anwendung fand, und wem diese Einführung zu danken ist, bis heute noch immer nicht genügend aufgeklärt sind, obgleich es erst eine verhältnissmässig kurze Zeit ist, dass dieses wohl unscheinbare, aber höchst wichtige und heute ganz unentbehrliche Werkzeug in die Praxis eingeführt wurde.

So wird z. B. in den Lehrbüchern der Buchdruckerkunst, die zu Anfang des 19. Jahrhunderts erschienen sind, der Walze noch keine Erwähnung gethan. Es wird daselbst noch immer sehr ausführlich die Herstellung der Ballen beschrieben, die man seit Gutenberg's Zeiten zum Einfärben des Typensatzes und der Holzschnitte verwendete, denn dieses Werkzeug war fast bis zur Mitte des vergangenen Jahrhunderts noch in mancher kleineren Buchdruckerei zu finden.

In Bezug auf die erste Anwendung der Walze in der Buchdruckerei wird heute allgemein angenommen, dass dem Erbauer der ersten Schnellpresse, Friedrich Koenig, die Priorität in dieser Hinsicht gebühre. Koenig sah sich naturgemäss gezwungen, bei seinen Maschinen zum Auftragen der Farben, an Stelle des, in diesem Falle ganz unbrauchbaren Farbballens, ein anderes geeigneteres Werkzeug anzuwenden, und dieses war eben die Walze.

Nach seinem englischen Patente vom 28. September 1810 bestanden diese Walzen aus einer hohlen eisernen Achse, auf welcher eine Messingröhre befestigt war; diese hatte einen Ueberzug aus Filz und darüber einen solchen aus Schafleder.

Mittlerweile hatte man aber in Englands Buchdruckereien zum Auftragen der Farben (an den Handpressen) eine Mischung aus Leim und Syrup anzuwenden begonnen, welche man schon längere Zeit in den Töpfereien von Staffordshire zur Herstellung von ballenähnlichen Werkzeugen benutzte, mit denen man die Zeichnungen und Muster auf die Geschirre druckte. Ein gewisser Foster, von Hause aus Buchdrucker (nach andern Angaben ein Setzer), führte sie in die Druckereien ein, indem er die geschmolzene Masse auf grobe Leinwand goss und diese dann gleich dem Ballenleder auf die Ballenhölzer nagelte. Als Datum dieser Erfindung bezeichnet man ungefähr das Jahr 1815.

Bald erzeugte man aber auch aus dieser Leimmasse kleine Handwalzen, und am 22. Juni des Jahres 1816 erhielt Friedrich Koenig das vierte englische Patent auf seine verbesserten Schnellpressen, die bereits mit solchen Leimwalzen ausgerüstet waren.

Zwei Jahre früher hatten allerdings schon Bacon und Donkin, welche als die Ersten mit einer Concurrenzmaschine gegen Koenig auftraten, laut ihrer Patentschrift vom 23. Mai 1814, gleichfalls Walzen aus einer „weichen und elastischen Masse" angewendet, deren nähere Zusammensetzung jedoch nicht angegeben zu sein scheint, die aber wahrscheinlich auch aus Leimmasse bestanden.

Feststehende Thatsache ist somit, dass Friedrich Koenig bei seinen Buchdruck-Schnellpressen zuerst, und zwar im Jahre 1810, Lederwalzen anwendete, während Bacon und Donkin 1814 solche aus weicher Masse, also wahrscheinlich Leimwalzen benutzten, zu welchen Koenig zwei Jahre später gleichfalls überging, und dass gleichzeitig die Buchdrucker anfingen, das altgewohnte Werkzeug, den Druckerballen, mit der aus einer Leimmasse geformten, resp. gegossenen Walze beim Arbeiten an der Handpresse zu vertauschen.

Nun müssen wir uns aber vor Augen halten, dass zur Zeit, als Koenig seine Schnellpressen mit Lederwalzen ausstattete, bereits in einer andern Drucktechnik, und zwar im Steindrucke, Lederwalzen schon längere Zeit in Anwendung standen, dass somit die Lederwalze damals bereits erfunden war und daher die Priorität Koenig nicht zuzuschreiben ist.

Das Verdienst der ersten Anwendung der Lederwalze an der Schnellpresse gebührt ohne Zweifel dem genialen Friedrich Koenig, welcher dieses Werkzeug als zweckdienlich aus der Steindruckbranche in die Buchdruckerei hinüber nahm. Gerade dieser Umstand ist aber meines Wissens bisher noch niemals und von keiner Seite erwähnt worden, dass nämlich die Walze schon damals, d. h. früher, in der Drucktechnik angewendet wurde.

Es lässt sich überhaupt nicht mit Bestimmtheit angeben, wann die Lederwalze als Werkzeug zum Einfärben der Steine zuerst in Anwendung kam, da sich hierüber in der Fachlitteratur nicht die geringsten Angaben vorfinden. Selbst Senefelder, der Erfinder des Steindruckes, erwähnt dieses Umstandes in keiner seiner Schriften. Dass aber im Jahre 1810, als Koenig sein erstes Patent nahm, die Lederwalze in der Steindruckerei bereits längere Zeit in Verwendung stand, geht klar und deutlich aus dem Buche: „Das Geheimniss des Steindruckes in seinem ganzen Umfange“ hervor, welches im Jahre 1810 bei J. G. Cotta in Tübingen erschienen ist. Der Verfasser dieses, schon wegen des Umstandes interessanten Buches, dass es das erste ist, welches über den Steindruck geschrieben wurde, ist Heinrich Rapp, ein angesehener Kaufmann und Kunstfreund in Stuttgart, welcher sich selbst frühzeitig mit dieser Kunst beschäftigte. Die betreffende Stelle auf Seite 74 dieses Buches lautet wörtlich: „Ist alles beobachtet worden, was nothwendig vorausgehen muss, so kommt dann der Drucker mit der Farbe. Diese trägt er entweder durch lederne Ballen (den Ballen der Buchdrucker ähnlich) oder durch Walzen, die mit Leder überzogen sind, oder durch Stompen (Estompes), aus Leinwand auf.“

Auf Seite 75 folgt sodann eine sehr ausführliche Beschreibung der Walze und ihrer Herstellung, die wir jedoch nicht anführen wollen, da sie hier weniger von Interesse ist.

Wenn nun schon festgestellt ist, dass die Walze bald nach Erfindung der Lithographie Anwendung fand, so ist doch bisher noch immer der Umstand gänzlich unaufgeklärt, wie dieselbe überhaupt als einfärbendes Werkzeug in diese Drucktechnik kam, und ob dem Erfinder der Lithographie

deren Einführung oder vielleicht einem andern Manne zu danken sei.

Die einzige und richtigste Antwort auf diese Frage gibt uns Dr. G. K. Nagler, der bekannte Verfasser des „Neuen allgemeinen Künstler-Lexicon", in seiner 1862 in München herausgegebenen kleinen (23 Seiten starken) Brochure, resp. Streitschrift: „Alois Senefelder und der geistliche Rath Simon Schmid als Rivalen in der Geschichte der Erfindung des mechanischen Steindruckes, nicht der Lithographie in höherer Bedeutung [1]."

Diese Brochure ist zur „Abwehr der Behauptungen und maasslosen Angriffen in F. M. Ferchl's Geschichte der ersten lithographischen Kunstanstalt in München" geschrieben.

Wie schon aus diesem Titel hervorgeht, bezweckt Dr. Nagler mit dieser Schrift eine Ehrenrettung des von Ferchl nicht genügend gewürdigten Simon Schmid und dessen Anerkennung als den Vorläufer Senefelder's.

Bekannt ist die Thatsache, dass man den Dekan Simon Schmid, zufolge seiner Beschäftigung mit der Steinhochätzung und dem Steindrucke, auch als Erfinder dieser Druckart, resp. der Lithographie bezeichnete. Das hat allerdings nur dann eine Berechtigung, wenn man strenge die Art des rein mechanischen Steindruckes von der chemischen Art, vom Steine zu drucken, welch letztere 1798 von Senefelder erfunden wurde, unterscheidet.

Simon Schmid, dessen Portrait (Fig. 106) hier beigefügt ist, wurde 1760 in München geboren, war 1804 Pfarrer in Ober-Haching und 1807 Landdekan in Miesbach. Von hier kam Schmid als Hofkaplan und Beichtvater der Kurfürstin Leopoldine nach München und wurde zum geistlichen Rathe ernannt, als welcher er 1840 im Alter von 80 Jahren starb.

Sein Vater, ein bürgerlicher Lederbereiter, bestimmte den talentvollen Sohn zu den höheren Studien. Dieser durchlief dieselben mit Auszeichnung und hatte auch Talent und Vorliebe für Naturwissenschaft und die zeichnenden Künste. Er besuchte mit anhaltendem Fleisse die öffentliche Zeichnungsschule und bezog endlich die Universität Ingolstadt, um dort Theologie zu studiren. 1784 wurde er zum Priester geweiht, übernahm als junger Geistlicher 1786 die Stelle eines Privatlehrers im Hause des Freiherrn Stephan von Stengel, eines um die Kunst hochverdienten Mannes, der selbst in Kupfer radirte und in dessen Familie mannigfache Kunst-

1) Sie befindet sich in der Bibliothek der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

übungen gepflegt wurden. Schmid war längere Zeit im Hause des kunstsinnigen Freiherrn, selbst nach seiner 1787

Fig. 106. Simon Schmid, der Erfinder der Druckwalze.
(Reproducirt nach der Lithographie von C. Auer.)

erfolgten Anstellung als Lehrer an der Realschule und nach seiner Ernennung zum Professor der Logik und Naturgeschichte an der 1789 neu errichteten Militär-Akademie.

Im Hause des Freiherrn von Stengel machte Schmid im Jahre 1787 auch seine ersten Versuche, auf Kehlheimer Platten zu ätzen, und in weiterer Folge führten ihn diese auch dazu, von den hochgeätzten Zeichnungen Abdrücke zu machen, um sich auf diese Art billige Vorlagen für den Zeichenunterricht seiner Schüler selbst herzustellen.

Aus der vorerwähnten Brochure Dr. Nagler's geht nun die bisher ganz unbeachtete Thatsache hervor, dass Dekan Schmid sich hierbei, zum Auftragen der Farbe auf die am Steine hochstehende Bildfläche, bereits der Walze bediente.

Als unumstösslicher Beweis dieses Umstandes dient ein eigenhändiges Schreiben dieses interessanten, bisher fast vergessenen Mannes, welches er im März 1810 an den damaligen Gallerie-Inspector von Dillis schrieb, und zwar als Beantwortung einiger vom Kronprinzen Ludwig, dem kunstbegeisterten späteren König, in Bezug auf die Erfindung der Lithographie durch von Dillis an Schmid gestellten Fragen, die dieser, wie er im Eingang sagt, nur aus Gehorsam gegen Se. kgl. Hoheit beantwortete.

Dieser Brief ist, mit einem Berichte über die Erfindung des Steindruckes, dem vierten Hefte des 1817 unter Ch. v. Mannlich's Leitung begonnenen Galleriewerkes von München und Schleissheim, welchem auch das obige Portrait entnommen ist, beigegeben und von Dr. Nagler in der vorerwähnten Brochure, seiner Seltenheit wegen, wörtlich zum Abdrucke gebracht. Demnach ist der Wortlaut dieses interessanten und wichtigen Dokumentes folgender:

„Du forderst mich im Namen Sr. kgl. Hoheit des Kronprinzen auf, dein Schreiben genüglich zu beantworten, und ich gehorche. Schon zur Zeit, als ich die Stelle eines Reallehrers in München vertrat (1787), fielen mir mehrere in der Nähe des Schulhauses zu „Unserer lieben Frau" sich befindliche Leichensteine auf, die mit aquaforte (Scheidewasser) geätzt, sich besonders auszeichneten, worunter ein, zwischen dem sogenannten Bennobrunnen und der Sacristei aufgehangener, meine Aufmerksamkeit auf sich zog, auch mich veranlasste, mit zerschmolzenem Wachs grosse Fracturbuchstaben auf Bruchstücke von Marmor zu ätzen[1]) und selbe durch Auftragung einer Buchdruckerschwärze, **wozu ich mich eines um eine Achse beweglichen Cylinders be-**

1) Vielmehr die Buchstaben mit heissem Wachs auf Stein zu zeichnen und diesen dann mit Scheidewasser zu begiessen, um die Buchstaben erhaben zu erhalten.

diente, recht sichtbar zu machen, welches sogleich Anlass zu einem Abdruck gab.

Nach einiger Zeit fiel mir ein altes, zu Nürnberg in Quart gedrucktes Kunstbuch (wenn ich nicht irre, unter dem Namen: Kunst und Werkschule) in die Hände, welches eine Anleitung enthält, feinere Zeichnungen auf Stein aufzutragen und zu ätzen. Da ich mich genau an die Vorschrift hielt, machte ich mit der Zeichnung eines Vogels nach Art eines Holzschnittes glückliche Versuche und theilte einige Abdrücke dem Herrn Westenrieder und dem Rector Steiner mit, die mich ermunterten, mehrere derlei Zeichnungen zum Gebrauche der deutschen Schulen zu verfertigen.

So kamen mehrere Hefte zum Vorschein, eins von sechs Tabellen von dem menschlichen Körper, eins von Giftpflanzen u. a. m., Landkarte, geometrische Zeichnung einwärts gearbeitet u. s. w.

Noch verdient bemerkt zu werden, dass ich mit Herrn Senefelder keinen Umgang pflegte, von Person denselben nicht einmal kenne, obgleich ein Bekannter desselben, Herr Hofmusikus Gleissner[1]), sich etlichemal bei mir einfand und über dieses und jenes sich besprach.

Lieber Dillis, das ist alles, was ich dir nach Treu und Wahrheit schreiben kann. — Dass zu Federkriegen und gelehrten Streitigkeiten ein weites Feld übrig bleibt, welche ich aber als ein Mann, der Zeitlebens schon genug herumgehudelt worden, vom Herzen zu vermeiden suche — Ich halte mich für belohnt genug, genützt zu haben u. s. w."

Nach dem obigen, getreu dargestellten Sachverhalte gebührt demnach dem geistlichen Rathe Simon Schmid nicht nur das Verdienst, zuerst von hochgeätzten Steinzeichnungen Abdrücke gemacht zu haben, sondern auch noch das weitere Verdienst, der Erste gewesen zu sein, welcher sich zu diesem Zwecke der Walze als einfärbendes Werkzeug bediente. Simon Schmid gebührt somit unstreitig die Priorität, dieses heute unentbehrliche Instrument in die Drucktechnik eingeführt, ja vielleicht sogar erfunden zu haben.

---

1) Der spätere Compagnon Senefelder's.

Mikroskopische Untersuchungen über die Structur der Negative.

Von Docent Dr. Karl Schaum in Marburg a. L.

Im Interesse der Aufklärung wichtiger Fragen über den Negativprocess schien es mir wünschenswerth, an der Hand mikroskopischer Untersuchungen die Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte des Negativs zu verfolgen. In Gemeinschaft mit Herrn Victor Bellach habe ich die Aenderung der Emulsion während des Reifens, sowie die Structur des fertigen Negativs mit Hilfe eines Zeiss'schen mikrophotographischen Apparates untersucht; unsere Ergebnisse stehen zum Theil in Widerspruch, zum Theil in guter Uebereinstimmung mit den Resultaten neuerer Arbeiten von Eder, Abney, Abegg, Precht, Englisch und Liesegang.

Der Reifungsvorgang. Bei dem mikroskopischen Studium[1]) mehrerer Emulsionsarten (Koch-Emulsionen nach Schleussner, Székely; kaltreifende Emulsionen nach Obernetter u. A.) in verschiedenen Reifungsstadien zeigte sich sehr deutlich die Kornvergrösserung des zunächst sehr fein vertheilten amorphen Bromsilbers während des Reifens. Dieser Vorgang ist nichts anderes, als der bekannte Process, dass feinpulverige Niederschläge mit der Zeit grobkörnig werden, weil — wie sich theoretisch ableiten lässt, und wie kürzlich von Ostwald[2]) am Quecksilberoxyd, welches je nach dem Grad seiner Vertheilung gelb oder roth erscheint, experimentell nachgewiesen ist — kleinere Partikel eine grössere freie Energie, also auch Löslichkeit, besitzen, als grössere, und letztere infolgedessen auf Kosten der ersteren wachsen. Von vielen Forschern wird diese Kornvergrösserung als die einzige Ursache der Reifung angesehen, und es ist ersichtlich, dass die mit dem Grobkörnigwerden des Bromsilbers verbundene Erhöhung der Lichtabsorption eine Steigerung der Lichtempfindlichkeit bedingt. Man muss im Auge behalten, dass die mit einer Abnahme der freien Energie verknüpfte Kornvergrösserung ohne die gleichzeitige Vermehrung der Lichtabsorption gerade eine Verminderung der Empfindlichkeit herbeiführen würde; ebenso müssten freiwillig verlaufende Modificationsänderungen, etwa ein Krystallinischwerden des Bromsilbers, wirken, und darf die Annahme solcher Vorgänge

---

1) Zur mikrophotographischen Aufnahme wurden verwandt: Zeiss-Apochromat Oel-Immersion 2,00, Projectionsocular Nr. 4, Balglänge 600 mm, Tubusauszug 160 mm, Vergrösserung 1200.

2) Zeitschr. f. phys. Chemie 34, 405, 1900.

nicht, wie bisweilen geschehen, zur Erklärung des Reifungsprocesses herangezogen werden.

In allen Emulsionsproben fanden wir schon nach halbstündigem Reifen neben den runden amorphen Bromsilberkörnern auch polygone, meist dreieckige Partikel mit fächerartiger Theilung. Daneben vorkommende grosse Krystalle sind wasserlösliche Salze, welche durch längeres Auswaschen entfernt werden können, während jene polygonen Formen dabei nicht verschwinden. Ob es sich hierbei um ein theilweises Krystallinischwerden des Bromsilbers — also um einen die Empfindlichkeits-Steigerung schädigenden Vorgang — handelt, müssen weitere Versuche entscheiden.

Es ist die Frage, ob die mit der Kornvergrösserung verknüpfte Erhöhung der Lichtabsorption die einzige Ursache der Reifung ist, oder ob noch eine durch die Gelatine verursachte — wenn auch geringe — Reduction des Bromsilbers sich hinzuaddirt, deren Endproduct (Subbromid oder Silber) die später durch die Belichtung eintretende Reductionswirkung verstärken wird. Die von mehreren Forschern zur Erklärung der Reifung herangezogene Annahme einer solchen Reduction hat in der That viel Wahrscheinlichkeit, weil auch andere Silbersalze, z. B. Silbernitrat durch Gelatine zu (colloïdalem) Silber reducirt werden. Ferner beweist das Schleiern überreifer Platten, dass auch beim Bromsilber ein Reductionsvorgang stattfindet. Wärme und Zusatz von Ammoniak erhöhen die Reifungsgeschwindigkeit; beides würde ebenso die Reduction des Bromsilbers, wie auch die Kornvergrösserung begünstigen. Wir hoffen, durch Versuche über die Aenderung der Lichtabsorption beim Reifungsvorgang, sowie über Reifungszerstörung zur Aufklärung dieser Fragen beitragen zu können.

Die Structur des Negativs. Die Bromsilberkörner liegen in der Gelatineschicht ziemlich unregelmässig vertheilt, und scheint es uns, dass die oberste Schicht — wohl infolge einer Sedimentation — ärmer an Bromsilberkörnern ist, als die tieferen Schichten. Ebenso erscheinen bei der mikroskopischen Untersuchung des fertigen Negativs im Bilde zuerst nur vereinzelte Silberkörner scharf; beim Senken des Tubus zeigt sich alsdann eine kornreiche Schicht, welcher nach der Tiefe hin noch eine oder mehrere Silberkornschichten folgen. Wir suchten nun die Frage zu beantworten: Welche Factoren bedingen die Verschiedenheit der Schwärzungsgrade

1. bei verschieden lange belichteten, aber gleich lange entwickelten Negativen,

2. bei gleich lange belichteten, aber verschieden lange entwickelten Negativen?

Zur Beantwortung dieser Frage haben wir Streifen von Schleussner-Platten mit einer Normalkerze belichtet, mit Eisenoxalat-Entwickler unter völligem Lichtabschluss hervorgerufen und nach dem Fixiren und Trocknen von den einzelnen Streifen Präparate hergestellt, welche mikroskopisch untersucht, resp. photographirt wurden [1]). Wir erhielten folgende Resultate. Sind Belichtungs- und Entwicklungszeit unter einer gewissen Grenze geblieben, so zeigen sich bei der mikroskopischen Untersuchung nur vereinzelte Silberkörner von verschiedener Grösse, die anderen liegen noch unter der Grenze des bei der angewandten Vergrösserung mikroskopisch Sichtbaren; dies wird darauf beruhen, dass die Bromsilberkörner nicht alle die gleiche Lichtempfindlichkeit haben, weil sie sich in verschiedenen Reifungsstadien befinden u. s. w. Haben anderseits Belichtungs- und Entwicklungszeit eine bestimmte Grenze überschritten, so haben die Silberkörner in der obersten Schicht eine solche Dimension erlangt, dass sie unter einander zu verwachsen beginnen. In diesen Fällen war eine Zählung der Silberkörner ausgeschlossen. In den zwischenliegenden Belichtungs- und Entwicklungsgebieten liessen sich dagegen die Partikel wenigstens der kornreichsten Schicht zählen, und war es von Wichtigkeit, festzustellen, ob deren Zahl von der Dauer der Belichtung und Entwicklung abhängig ist oder nicht. Die Zählungen wurden in der Weise ausgeführt, dass die Mikronegative auf Protalbinpapier copirt und dann unter einem quadratischen Raster von bekannter Flächeneinheit belichtet wurden; die in zehn Quadraten sichtbaren Silberkörner wurden nun in der Weise gezählt, dass jedes einzelne mit einer Präparirnadel durchstochen wurde; auf diese Weise liess sich die recht mühsame Arbeit mit ziemlicher Genauigkeit ausführen. Einige der Durchschnittszahlen aus den Zählungen in je zehn Quadraten stufenweise belichteter und 110 Secunden lang in demselben Entwickler entwickelten Platten sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Die folgende Tabelle zeigt, dass die Zahl der Silberkörner in der Flächeneinheit der obersten Schicht konstant ist, und dass im Durchschnitt 146 Körner in 1 qcm im Bild, also, da die

---

1) Angewandt wurden Zeiss' Trockensystem AA. Balglänge 600 mm, Tubusauszug 160 mm, Projectionsocular Nr. 4, Vergrösserung 141. In einzelnen Fällen Trockensystem DD mit Vergrösserung 450.

Vergrösserung 141 fach war, etwa $290 \cdot 10^4$ Körner in 1 qcm der Negativschicht liegen.

Belichtungsdauer in Secunden	Belichtung aus 6 m Entfernung Kornzahl pro 1 qcm im Bild	Belichtung aus 4 m Entfernung Kornzahl pro 1 qcm im Bild
0,5	156	125
1,0	150	147
2,0	151	132
3,0	148	147
4,0	139	142
5,0	161	140
6,0	146	147
7,0	136	154
8,0	142	150
10,0	153	162

Fast die gleiche Durchschnittszahl (142) erhielten wir bei Plattenstücken, welche aus 4 m Entfernung 1 Secunde belichtet und verschieden lang entwickelt worden waren:

Entwicklungszeit in Secunden	Kornzahl pro 1 qcm im Bild	Entwicklungszeit in Secunden	Kornzahl pro 1 qcm im Bild
30	135	60	148
40	131	70	142
50	148	90	149

Die angeführten Zahlen geben wie oben den Durchschnitt aus je 10 Zählungen.

Wenn nun, wie aus den angeführten Untersuchungen folgt, in der obersten Schicht nicht die Zahl, sondern nur die Grösse der Silberkörner von Belichtungs- und Entwicklungsdauer abhängig ist, kann die Annahme, dass sich etwa während der Hervorrufung aus der (silberhaltigen) Entwicklerflüssigkeit an den belichteten Stellen mehr und mehr Silberpartikel abscheiden[1]), nicht zutreffend sein; vielmehr wird man schliessen müssen, dass jedes Silberkorn im Negativ einem ursprünglich vorhanden gewesenen Bromsilberkorn entspricht; zieht man ferner in Betracht, dass eine unbelichtete, normal entwickelte und fixirte Platte fast keine Silberpartikel erkennen lässt, so muss man den Schluss ziehen, dass im Allgemeinen nur ein belichtetes Bromsilberkorn während normaler Hervorrufungszeit bis zu mikroskopischer Sichtbarkeit des entstehenden Silberkornes entwickelt werden kann. Demnach hängen sowohl die Grösse der Silberpartikel, wie

1) Etwas Derartiges scheint bei der Verstärkung eines Negatives mit silbernitrathaltigem Entwickler in der That einzutreten.

auch die Zahl der hinter einander gelagerten Schichten mikroskopisch sichtbarer Körner von Belichtungs- und Entwicklungsdauer ab.

Die nämlichen Ergebnisse, welche wir für die oberste Schicht der Emulsion gefunden haben, darf man auch für die tieferen Schichten erwarten. Gleich tief liegende Schichten werden unter sonst gleichen Umständen die gleiche Anzahl und die (durchschnittlich) gleiche Grösse der Silberkörner zeigen; die Zahl der Partikel in tieferen Schichten wird möglicherweise hinter derjenigen der oberen infolge der Schirmwirkung der vorgelagerten Bromsilberkörner etwas zurückbleiben. Natürlich muss bei solchen Untersuchungen die Hervorrufungsdauer so gross gewählt werden, dass alle belichteten Bromsilbertheilchen bis zur mikroskopischen Sichtbarkeit durchentwickelt werden.

Der Entwicklungsvorgang. Der vom Licht veränderte Theil der Bromsilberkörner — wir nehmen an, es werde Subhaloïd gebildet — wird durch den Entwickler zu metallischem Silber reducirt; doch würde dieser Vorgang allein noch kein sichtbares Negativ zu Stande bringen, weil die selbst durch starke Belichtung veränderte Bromsilbermenge äusserst gering ist; andernfalls müsste eine primär fixirte Platte ein deutliches Bild zeigen. Die Durchentwicklung des Negativs geschieht in der Weise, dass das spurenweise in Lösung gehende unveränderte Bromsilber zu Silber reducirt wird und sich aus der übersättigten Lösung da abscheidet, wo bereits infolge der Wirkung des Entwicklers auf das Subhaloïd entstandene Silberkeime vorhanden sind. Durch diesen Vorgang werden die ursprünglich minimalen Silberpartikel grösser, und die Schwärzung der Platte wird intensiver.

Macht man nun die wahrscheinliche Annahme, dass die Reifung zum Theil in einer spurenweisen Reduction des Bromsilbers besteht, so ist ersichtlich, dass die hierdurch vorbedingte sehr geringe Silbermenge die Abscheidung von Silber an einem belichteten Korn recht wohl fördern muss, ohne dass dieselbe bei einem unbelichteten Korn während normaler Entwicklungszeit bis zur mikroskopischen Sichtbarkeit anwächst. Das letztere geschieht aber, wenn die Emulsion überreif, also zuviel Subhaloïd durch die Reifung gebildet, oder wenn die Entwicklungsdauer zu lange, oder die Stärke des Entwicklers zu gross ist. In diesen Fällen schleiert die Platte.

Die Silberkeimwirkung beim Entwicklungsvorgang ist bisweilen unrichtig aufgefasst worden, indem man sie so

interpretirte, dass die Reduction von einem belichteten Bromsilberkorn auf die benachbarten übergreifen solle. Dann müsste man aber jede unterexponirte Platte allmählich durchentwickeln können, was bekanntlich unmöglich ist. Da die Körner meist weit aus einander liegen, wird ein solches Uebergreifen nur selten stattfinden, eben nur dann, wenn unbelichtete Körner sich in inniger Berührung mit belichteten befinden. Solche Berührungen können aber bisweilen infolge Sedimentation grobkörniger Emulsionen in ausgedehnterem Maasse vorkommen, und glaube ich, dass derartige Verhältnisse den bekannten Abney-Effekt (Bildübertragung von einer belichteten Schicht auf eine unbelichtete beim Entwickeln) hervorgebracht haben, während andere Forscher, unter anderen Bedingungen arbeitend, denselben nicht erhalten konnten.

Auf Grund unserer Untersuchungen möchten wir unsere Ansicht über den Negativprocess in folgenden Sätzen aussprechen:

1. Bei normaler Hervorrufung können vornehmlich nur belichtete Bromsilberkörner bis zur mikroskopischen Sichtbarkeit entwickelt werden;

2. die Grösse eines Silberkorns im fertigen Negativ ist abhängig

a) von dem photochemischen Effect, welcher auf das entsprechende Bromsilberkorn gewirkt hat, d. h. von dem Product aus Belichtungsdauer, Intensität und chemischer Wirksamkeit der betreffenden Lichtarten;

b) von dem Reifungsgrad des entsprechenden Bromsilberkornes;

c) von der Dauer der Entwicklung, resp. der Natur des Entwicklers (d. h. von seinem Reductionspotential, seiner Temperatur u. s. w.);

3. der Schwärzungsgrad ist abhängig von der Grösse und von der Zahl der Silberkörner in der Volumeinheit des Negatives; unter Volumeinheit soll ein Prisma verstanden werden, dessen Basis einer bestimmten Flächeneinheit, und dessen Höhe gleich der Dicke der Negativschicht ist. Da die Zahl der hinter einander gelagerten Silberschichten vom photochemischen Effect und von der Entwicklungsdauer abhängt, wird der Schwärzungsgrad also bedingt durch die unter 2) angeführten Factoren.

Verfahren zur Herstellung von Celluloïd in Form von Plättchen, Films u. s. w.

In der Celluloïdfabrikation wurden bisher mit geringem Erfolge Versuche gemacht, einen billigen und geruchlosen Ersatz für Campher zu finden, denn die zahlreichen, von einem Campher-Ersatz zu fordernden Eigenschaften fanden sich bis jetzt allein im Campher vereinigt.

Die Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brünning in Höchst a. M. haben gefunden, dass gewisse Derivate von aromatischen Sulfosäuren der allgemeinen Formel: $R - SO_2 \cdot A$, entweder allein oder gemischt, als Campher-Ersatz zu dienen geeignet sind. „R" bedeutet in der Formel ein aromatisches Radical oder dessen Substitutionsproducte (z. B. Phenyl, Xylyl, Naphtyl, Nitrophenyl, Nitrotolyl, Alkyloxyphenyl u. s. w.), und „A" bedeutet entweder einen aliphatischen oder aromatischen Aetherrest, wie z. B. o-Alkyl, d. h. ein Rest von ein- oder mehrwerthigem Alkohol, z. B.:

$$CH_3OH,\ C_2H_5OH,$$
$$C_6H_5CH_2OH,\ CH_2(OH) - CH(OH) - CH_2(OH) \text{ u. s. w.}$$

und o-Alphyl, d. h. Rest eines ein- oder mehrwerthigen Phenols (z. B. Phenol, Naphtol, Kresol, Resorcin, Dioxydiphenylmethan u. s. w.) oder eine NH_2-Gruppe, welche unsubstituirt, ein- oder zweimal substituirt sein kann, z. B.:

$$NH_2,\ NHC_2H_5,\ - N(C_2H_5)_2 - N\left\langle\begin{matrix} CH_3 \\ C_2H_5 \end{matrix}\right. ;\ - NHC_6H_5$$
$$- N(C_2H_5)C_6H_5,\ - NHCH_2 \cdot COOC_2H_5 - N - CH_2,\ NHC_6H_4$$
$$- NH -,\ NH \cdot CH_2C_6H_5,\ \left.\begin{matrix} RSO_2 \\ RSO_2 \end{matrix}\right\rangle NCH_2,\ C_6H_5,\ \left.\begin{matrix} RSO_2 \\ C_6H_5CO \end{matrix}\right\rangle N$$
$$- NCH_2 \cdot C_6H_5 \text{ u. s. w.}$$

So sind z. B. die aus dem Nebenproducte der Saccharinfabrikation, dem p-Toluolsulfochlorid, herstellbaren Derivate, wie p-Toluolsulfosäure-Alkylester (p-Toluolsulfosäure-Aethylester, Glycerinester u. s. w.), p-Toluolsulfosäure-Alphylester (p-Toluolsulfosäure-Phenylester, Kresylester), p-Toluolsulfamide, wie p-Toluolsulfoanilid, p-Toluolsulfaethylanilid und p-Toluolsulfoalkyl- und -dialkylamide, geeignet, allein oder in Mischung als Campher-Ersatz in der Fabrikation von Celluloïd- und Nitrocellulose-Artikel oder in der Imprägnirung von Stoff zu dienen.

Das Verfahren, auf welches die oben genannte Firma das englische Patent Nr. 25434 (1899) erhielt, Plättchen, Films

u. s. w. auf Unterlagen, z. B. photographischem Rohpapiere, zu erzeugen, besteht darin, dass man die Nitrocellulose-Lösung (Aether, Alkohol, Amylalkohol, Amylacetat, Holzgeist, Aceton, Essigätherlösung u. s. w.) mit kleinen Mengen eines oder mehrerer derartiger Sulfosäurederivate versetzt und eindunsten lässt; dass man dagegen, um celluloïdähnliche Massen zu erzeugen, in dem für die Celluloïdherstellung üblichen Verfahren den Campher ganz oder theilweise ersetzt. In manchen Fällen ist es sehr zweckmässig, zwei oder mehrere Körper obiger Gruppe zu vermischen, besonders mit solchen $RSO_2 - A$-Körpern, welche allein Nitrocellulose zu schlecht lösen und ein zu grosses Krystallisationsvermögen besitzen, z. B. mit nicht substituirten Alphylsulfamiden, die, für sich allein angewandt, nicht ohne Schwierigkeit mit Nitrocellulose verarbeitet werden können.

Durch ein Gemisch von bestimmtem Procentgehalte wird das Lösungsvermögen für Nitrocellulose verstärkt und die Gefahr der Krystallisation vermindert.

Patentanspruch.

Verfahren zur Herstellung von celluloïdähnlichen Massen, dadurch gekennzeichnet, dass man den bei der üblichen Celluloïdfabrikation der Nitrocellulose zu verwendenden Campher bezw. dessen Ersatzmittel ganz oder theilweise durch aromatische Sulfosäurederivate, welche sich von Chloriden, Estern und Amiden ableiten, ersetzt.

Pigmentpapier zur Farbenphotographie.

Von Albert Hofmann in Köln.

Eine Neuerung auf diesem Gebiete ist das Chromgelatinepapier auf lichtempfindlicher Unterlage, welches seitens der Photochemischen Industrie in Köln-Nippes erzeugt wird. Dasselbe ist unter Nr. 113982 im Deutschen Reiche patentirt, mit der Priorität vom 24. November 1898. Der Patentanspruch lautet auf ein Chrompapier, dessen Gelatineschicht auf einer unter dem Einflusse des Lichtes sich dunkel färbenden Unterlage angeordnet ist.

Das Wesen des neuen Papieres besteht darin, dass die gefärbte lichtempfindliche Chromgelatineschicht auf einer Unterlage angeordnet ist, die selbst (beispielsweise durch ein Silbersalz) lichtempfindlich gemacht ist. Diese Maassnahme hat den Zweck, das bei der Belichtung der Chromgelatine-

schichten übliche Photometer entbehrlich zu machen, indem man in den Stand gesetzt ist, an der Färbung des gleichzeitig erscheinenden Silberbildes zu erkennen, wie weit die Belichtung fortgeschritten ist.

Beim Arbeiten mit diesen Papieren macht man die auf den ersten Blick erstaunliche Beobachtung, dass die rothen Papiere am schnellsten und die blauen am langsamsten copiren. Man hätte eigentlich das Umgekehrte erwartet.

Beim näheren Eingehen auf die Ursache ist aber die richtige Erklärung eine naheliegende:

In allen Fällen sind die violetten und ultravioletten Lichtstrahlen die activsten. Dieselben werden in den Farbgelatineschichten der blauen Papiere weniger absorbirt, wohl aber in den gelben und rothen. Durch die dabei erfolgende Auslöschung wird ihre photochemische Intensität in Arbeit umgewandelt, der Copirprocess also mehr beschleunigt, als da, wo sie nicht vollkommen absorbirt werden.

Ferner wird bei diesem Copirprocesse constatirt, dass während des höchsten Sonnenstandes die Sensibilität etwa die doppelte des Celloïdinpapieres ist. Gegen Abend dagegen die 15 bis 18fache des letzteren.

Da man allgemein annimmt, Celloïdinpapier werde nur von den stärker brechbaren Strahlen umgewandelt und mit deren Abnahme im Sonnenlichte sei das Zunehmen der Copirzeit gegen Abend und bei trübem Wetter zu erklären, so folgt unmittelbar, dass für die Chromgelatine-Processe nicht nur die ultravioletten Strahlen als wirkend anzunehmen sind, sondern auch die minder brechbaren.

Letzteres gilt sowohl für die gewöhnlichen Pigmentpapiere als auch für die nach Verfassers Angaben präparirten auf lichtempfindlichem Untergrunde.

Merkwürdig ist und bleibt die Beobachtung, dass die abgezogenen Untergrundpapiere, wenn auch der Copirprocess bei Celloïdinpapier kaum beeinflussendem Lichte vorgenommen wurde, doch recht kräftige Einwirkung zeigen. Man muss in diesem Falle annehmen, dass die in der Chromatschicht eingeleitete Umsetzung und die dabei entstehende Umwandlung strahlender Energie auf die Untergrundschicht eine photochemische Influenz ausübt.

Es dürften dabei wohl moleculare Schwingungen auftreten, welche, wie Lichtstrahlen, den Zerfall lichtempfindlicher Körper verursachen können.

Eine weitere Erforschung dieser Verhältnisse, mit denen ich mich zur Zeit befasse, dürfte interessante Resultate erwarten lassen.

Synchromer Druck mit Hilfe von Gelatine-Reliefs.

Von Arth. Wilh. Unger, k. k. wirkl. Lehrer
an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Die Verfahren, mit einem einzigen Drucke eine mehrfarbige Reproduction zu erlangen, sind mannigfaltige, und reichen die dahin abzielenden Bestrebungen weit zurück. Die hauptsächlichsten Methoden, welche den bis heute bekannten sogenannten „synchromen" Druckarten zu Grunde liegen, sind folgende:

1. Der Irisdruck, bei welchem die Farben streifenförmig auf die Form gebracht werden.

2. Auftragen der einzelnen Farben mittels des Tampons (Wischer u. dergl.) auf die Druckplatte, wie wir es beim farbigen Kupferdrucke üben, der unstreitig die künstlerisch werthvollste, aber auch kostspieligste Technik bedeutet. Beim japanischen Farbenholzschnitte wird in ähnlicher, wenn auch nicht analoger Weise die Platte mit dem Pinsel bemalt.

3. Anwendung eines dem farbigen Originale entsprechend aus senkrecht an einander gereihten Farbeklötzchen mosaikartig zusammengesetzten Blockes, der gefeuchtet und abgezogen wird. Hierher gehört der „Pastellstiftdruck" Senefelders, dessen Verfahren später in ähnlicher Weise von Mehreren aufgenommen wurde. In jüngerer Zeit namentlich verfolgen dasselbe Princip Turati mit seiner „Synchromie", Greth mit seinem „Mosaikdruck" und manche Andere[1]).

4. Anwendung einer aus mehreren, genau zusammenpassenden Platten bestehenden Druckform, bei welcher die einzelnen Platten separat eingefärbt und dann zusammengefügt werden. Diese Herstellungsweise übten nach Wallau[2]) schon Fust und Schoeffer 1457 beim Drucke der zweifarbigen Psalter-Initialen, dann erst viel später Congreve, der mit seiner Methode 1822 in die Oeffentlichkeit trat.

5. Partielles Einfärben der Druckform mittels Schablonen (nicht zu verwechseln mit den gleichfalls Schablonen genannten Theilclichés bei dem Verfahren Orloff's und dem Grossl's), durch welche die Farbe mit Hilfe eines „Pinsels oder einer Hornspachtel" (!) gestrichen wird. Dieses Verfahren von Kühnl[3]) ist wohl eines der umständlichsten und irrationellsten.

1) Vergl. Albert, der Mosaik- oder Blockdruck, „Freie Künste" 1899.

2) „Festschrift der Stadt Mainz zum 500jährigen Geburtstage von Johann Gutenberg" 1900, S. 261 ff.

3) Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1898, S. 470. „Allgemeiner Anzeiger für Druckereien" für 1897, S. 1130. a. a. O.

6. Anordnung von mehreren Theilclichés (für jede Farbe eines) und einer Sammelform, wobei die eingefärbten Clichés die Farbe wieder an Walzen abgeben, von diesen auf die Sammelform übertragen und die letztere dann abgedruckt wird. Dieses Princip liegt dem Verfahren Orloff's und Grossl's[1]) zu Grunde.

7. Partielles Einfärben der Druckform mittels Walzen, die mit einem auf photomechanischem Wege herzustellenden Gelatine-Reliefe versehen sind, das den betreffenden Bildtheilen entspricht.

Die letzte Methode, oder vielmehr die Idee hierzu, fügte Pabst der Reihe der bestehenden durch seinen Artikel im August-Hefte 1900 der „Zeitschrift für Reproductionstechnik“ an. Er schreibt dort u. A.: „Bekanntlich erfolgt bei der Farbenheliogravure das Farbeauftragen partiell mittels Tampons, eine mühevolle, hohes künstlerisches Verständniss erfordernde Arbeit, gewissermaassen ein Malen der Platte. Es dürfte nun wohl möglich sein, bei Hochdruckclichés dieses partielle Farbeauftragen auf mechanischem Wege zu bewerkstelligen. Wenn man die Auftragewalzen mit einem Reliefe versehen würde, das nur die bestimmten Bildtheile einfärbt, wäre das Problem ja gelöst. Diese Auftragewalzen brauchen nicht die Massedicke der gebräuchlichen Leimwalzen zu haben, sondern nur auf einem egalen Holzkern einen einige Millimeter starken Leimaufzug. Dieser würde chromirt (selbstverständlich vor dem Aufziehen! Unger) und erhielte unter je einem der Hautnegative für den Drei- oder Vierfarbendruck seine Belichtung und nach der Entwicklung also sein entsprechendes Relief. Die Walzen müssten natürlich streng genauen Lauf erhalten, um immer die Bildtheile des Clichés — es kämen hier eben Autotypien in Verwendung — richtig zu treffen. In der beigegebenen Abbildung ist das Schema der Idee skizzirt (Fig. 107). Die drei Farbwerke hintereinander besorgen das Einfärben der Reliefwalzen, die ihrerseits wieder dem Cliché die partielle Einfärbung vermitteln. Die Einwendung, dass dort, wo die Farben gegenseitig übergreifen, Verschmierungen stattfinden müssten, ist jedenfalls nur durch den praktischen Versuch auf seine Stichhaltigkeit zu prüfen. Bei dem Verfahren von Orloff und Grossl besteht ja auch diese Möglichkeit. Es wird aber behauptet, dass hier richtige Mischfarben beim Uebereinandergreifen entständen und keinerlei Verschmierung einträte. Ist dies richtig, so würde es auch bei einer Einfärbung in der oben ausgeführten

1) Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1900, S. 314; vergl. auch ebenda Beilage 8.

Weise der Fall sein. Das Cliché, das zuerst in seinen gelben Bildtheilen von der ersten Reliefwalze eingefärbt wurde, ge-

Fig. 107.

Fig. 108.

langte dann unter die rothe, weiterhin unter die blaue Reliefwalze und dann völlig eingefärbt zum Abdruck. Vielleicht ist übrigens eine andere Reihenfolge als die genannte, beim jetzigen Farbendrucke übliche entsprechender; alles Sache von Versuchen." (Das stimmt insofern nicht, als der üblichen

Reihenfolge gelb, roth, blau gemäss beim Verfahren Pabst die Reihenfolge blau, roth, gelb einzuhalten wäre, da doch in diesem Falle die oberste Farbe auf dem Cliché die unterste auf dem Papiere wird. Unger.)

Während nun Risch[1]) die Pabst'sche Idee als zweifellos praktisch auszuführende und als eine der besten bezeichnete, die auf diesem Gebiete veröffentlicht wurden, wird von anderer Seite[2]) vorweg behauptet, dass die Sache undurchführbar sein dürfte. Ebenso findet Feige[3]), dass sich der Verwirklichung der Methode bedeutende Schwierigkeiten, resp. Mängel in den Weg stellten. Seine wichtigsten Bedenken sind folgende. Auch er fürchtet, dass die Vermittlung jeder

Fig. 109. (Querschnitt eines sogenannten doppelten Farbwerkes an Buchdruckmaschinen für monochromen Druck. *1, 3, 4, 7, 8, 9, 12* und *13* sind Stahlwalzen: *2, 5, 6, 10, 11, 14, 15, 16* und *17* sind Massewalzen.)

Farbe durch eine einzige Walze ungenügend sei; dass Verschmierungen des seichten Reliefs und dadurch auch des Clichés eintreten würden[4]); dass durch die Verwendung von Walzen grossen Durchmessers (der Walzenumfang müsste dem grössten auf dieser Specialmaschine zu druckenden Formate entsprechen) die Maschine sehr langen Gang erhielte (vergl. Fig. 108).

---

1) „Archiv für Buchgewerbe", 37. Band, 1900, Heft 10, S. 390. (Risch macht auch ebenda eine kurze Mittheilung von einer Patentanmeldung der Firma Marinier fils et Navoit, Paris, auf eine „Vorrichtung zur Uebertragung einer beliebigen Anzahl Farben auf die Form in einem Arbeitsvorgange".)

2) Wr., „Rathgeber f. d. ges. Druckindustrie" 1901, S. 4. — An dieser Stelle wird auch angekündigt, dass binnen kurzem das Patent auf eine neue Mehrfarbendruck-Maschine von W. Sommer in Berlin-Schöneberg veröffentlicht werden wird.

3) „Graphische Revue" 1900, Heft 10, S. 8ff und Heft 11, S. 10ff.

4) Vergl. die Entgegnung Pabst's a. a. O.

Er bemerkt u. A., dass die Maschinenbauer sich gewiss nicht zu so umfangreichen Farbwerken (Fig. 109) für den Druck einer Farbe verstiegen hätten, wenn die Praxis des Illustrationsdruckes dieses Bedürfniss nicht gezeitigt hätte.

Gewiss ist nun, dass die Verwendbarkeit der Pabst'schen Idee für den Farbendruck endgültig nur durch praktische, hier allerdings recht kostspielige Versuche entschieden werden kann. Anderseits ist es aber sicher, dass die Leistungsfähigkeit des Verfahrens eine beschränkte ist. Gewisse technische Schwierigkeiten werden zu überwinden sein, so z. B. kann das Verschmieren der Reliefs vermieden werden, wenn sie ähnlich den Lichtdruckplatten behandelt würden; die Tingirung der Farbwalzen (die rothe wird blau aufnehmen, die gelbe roth und event. blau) kann durch Reinigungswalzen unschädlich gemacht werden u. s. w. Dagegen müsste unbedingt die Umständlichkeit der Arbeitsweise, die keine geringe wäre, in Kauf genommen werden. Es müssten so z. B. erst neue Verfahrungsweisen gefunden werden, die es ermöglichten, den unbedingt erforderlichen, absoluten Passer der Hautnegative oder aber der Leimcopien von Platten zu erzielen. Vor der Hand dürfte es kaum möglich sein, die benöthigten Reliefs unter einander sicher übereinstimmend zu fertigen. Zu bemerken wäre auch, dass die Reliefs von ausserordentlicher Schärfe sein müssten, weil ihnen bezüglich der Darstellung des Bildes die Hauptaufgabe zufiele. Nehmen wir z. B. eine Stelle, die volles Gelb, wenig Roth und noch weniger Blau zu erhalten hat, so muss die betreffende Clichéstelle trotzdem, dem Gelb entsprechend, eine volle Schattenpartie zeigen. In gewissen Fällen müsste also das Cliché einer fast geschlossenen Tonplatte gleichen. Schon dieser Umstand dürfte es nothwendig machen, dass die Reliefs analog den Lichtdruckplatten behandelt werden.

Die Schwierigkeiten eines synchromen Druckes, selbst einfacher Formen, beweist ja auch das Orloff'sche Verfahren, bei welchem wir doch schon mit einer Sache zu thun haben, die nicht mehr als im Versuchsstadium befindlich bezeichnet werden kann. In der Pariser Weltausstellung 1900 wurde eine Orloff-Maschine von der Printing Arts Company in London im Betriebe gezeigt. Obwohl an dem Ein- und Herrichten einer einzigen Druckform wochenlang gearbeitet wurde, waren die endlichen Resultate nichts weniger als einwandfrei, obwohl es sich hier nur um die farbige Reproduction eines Etiquettes, eines Untergrundes und dergl. handelte. Allerdings waren die gleichfalls in Paris von der kaiserl. russischen Expedition zur Anfertigung von Werthpapieren ausgestellten Banknoten, deren Untergrund auch auf Orloff-Maschinen hergestellt wurde,

von grosser Schönheit. Wenn nun aber der Verkäufer der Maschine (dieselbe war übrigens, was die Ausführung der Presse selbst betrifft, nach dem Aeussern als durchaus tadellos zu bezeichnen) nicht im Stande war, den praktischen Betrieb als gut und rationell vorzuführen, so ist dies ein Beweis, dass gerade die Massenproduction, bei welcher ausschliesslich der rechnungsmässig nachzuweisende Vortheil den Ausschlag gibt, die synchromen Druckverfahren sich vorläufig wenigstens noch nicht zu Nutze machen kann.

Einiges über Stereoskop-Photographie.

Von Franz Fehr in München.

Ein mir bekannter Amateur äusserte sich unlängst bei einem Gespräche über Stereoskop-Photographie, dass er bei einem Apparate nicht das lästige Auseinanderschneiden und Vertauschen der Stereoskopbilder nach dem Copiren habe, sondern dieselben unzerschnitten mit Erfolg montire, obwohl die betreffenden Aufnahmen auf dem gewöhnlichen Wege hergestellt worden seien. Ueberrascht hierüber, äusserte ich zunächst den Wunsch, ein derartiges Stereoskopbild zu sehen. Dasselbe wies, obwohl unzerschnitten, Grösse und Kennzeichen der gewöhnlichen Stereoskop-Aufnahmen auf (beim linken Bilde mehr Details am linken Rand, und umgekehrt beim rechten Bilde mehr Details nach rechts); ferner musste ich zugeben, dass die betreffende Aufnahme beim Besehen im Stereoskop-Apparate nur als ein einziges Bild zur Wirkung komme. Allerdings fiel mir nach genauerer Betrachtung auf, dass dem so zu Stande gekommenen Bilde die für Stereoskop-Ansichten charakteristische Plastik fehlte; es machte den Eindruck einer gewöhnlichen, durch ein Vergrösserungsglas gesehenen Einzelphotographie. Ich beschloss, der Sache auf den Grund zu kommen, und verschaffte mir zunächst Orientirung über alle hier in Frage kommenden Einzelheiten, in erster Linie genaue Kenntniss des zur Aufnahme dienenden Apparates. Es ergab sich hierbei, dass für das verwendete normale Plattenformat $8^1/_2 \times 17$ cm ein Objectivabstand von 7 cm benutzt wurde; die beiden Objectivachsen befanden sich also nicht genau in der Mitte der betreffenden Plattenhälften von $8^1/_2 \times 8^1/_2$ cm, sondern waren jeweils 7,5 mm von der Mitte nach innen gegen die gemeinsame Grenze beider Hälften gerückt. Eine Betrachtung auf der Mattscheibe lieferte das eigenthümliche Resultat,

dass das rechte Objectiv mehr Details von der linken Seite des Aufnahme-Objectes auf die Platte bringt, als das linke, und ebenso umgekehrt. Die Eigenschaft der Stereoskopaufnahme, dass — analog den menschlichen Augen — jedes Objectiv infolge einer verschiedenen Stellung ein etwas anderes Gesichtsfeld besitzt (beim linken Objectiv etwas nach links, beim rechten etwas nach rechts verschoben), wurde also hier scheinbar ebenfalls, aber im umgekehrten Sinne, hervorgebracht; das rechte Objectiv wies mehr Gesichtsfeld nach links, das linke mehr nach rechts auf. Wurde nun ein auf diese Weise aufgenommenes Negativ copirt, so entstand auf dem unzerschnittenen Positive scheinbar die gleiche Anordnung, und demgemäss Wirkung, wie auf dem richtig (mit Objectiven in den Mitten der halben Platten) hergestellten, dann im Positive zerschnittenen Stereoskopbilde.

Um diese Erscheinung näher zu erläutern, versuchen wir es, die Abbildung eines Objectes zu verfolgen, wenn 1. die Objective normal, also in den Mitten der (halben) Platten, 2. die Objective zu eng, also gegen die gemeinsame Begrenzung der beiden halben Platten gerückt, angeordnet waren.

Es sei in Fig. 110 und 111 mn das abzubildende Object, $o\,o_1$ die beiden Objective, LR die linke und die rechte Plattenhälfte, bezw. das linke und rechte Bild, dann ergibt sich naturgemäss unter a) die Abbildung des Objectes mn von beiden Objectiven auf der Mattscheibe, unter b) das auf die Papierfläche geklappte und von oben, gegen die Schichtseite betrachtete Negativ, unter c) das hiervon copirte, unzerschnittene Positiv, unter d) das zerschnittene und behufs richtiger Anordnung mit vertauschten Hälften zusammengesetzte Positiv. Diese einfachen Skizzen bestätigen das oben Gesagte, dass bei Fall 2c, das unzerschnittene Positiv, scheinbar die gleiche Anordnung aufweist wie d, das zerschnittene und vertauschte Positiv, des Falles 1. Der betreffende Amateur gerieth daher auf den Gedanken, die von ihm nach Fall 2 hergestellten Aufnahmen im Positiv nicht zu zerschneiden, sondern unzerschnitten aufzukleben. Derartig montirte Bilder weisen jedoch beim Betrachten im Stereoskope keinerlei Plastik, keinen sogenannten stereoskopischen Effect auf, wir müssen also diese Sache weiter untersuchen.

In unseren bisherigen Auseinandersetzungen war als abzubildendes Object die Linie mn, also eventuell die Projection einer Fläche von zwei Dimensionen, Höhe und Breite, aber ohne Tiefe gedacht. Nehmen wir jetzt als solches Object die Projection eines Körpers von drei Dimensionen, etwa eines Würfels und vergleichen wir wieder durch schematische

Darstellung Fall 1 (mit den Objectiven O' und O'_1) und Fall 2 (mit den Objectiven $O^2 O^2_1$).

Aus Fig. 112 ergibt sich nun, dass die Wiedergabe des in *mnop* projicirten Würfels durch die beiden Objective bei

Fig. 110.

Fig. 111.

Fall 2 ähnlich dem Fall 1 erfolgt. Gemeinsam ist beiden Fällen, dass auf der linken Seite keine Abbildung von *o*, weil dies durch die Seiten *mn* und *np* verdeckt ist, auf der rechten Seite keine solche von *m*, verdeckt durch *op* und *np*, erfolgt. Wollte man nun die linke Seite nach rechts, die

rechte nach links bringen, wie dies zuvor beim unzerschnittenen Positive der Fall war, so müsste naturgemäss eine ganz verkehrte Abbildung des Würfels hieraus entstehen. Wenn das in dem früher angeführten Falle (2c) beim Betrachten des unzerschnittenen Positives nicht stärker hervortrat, so liegt dies nur daran, dass sich in den allermeisten Fällen die Objecte in ziemlicher Entfernung (Minimum 5 bis 10 Meter) vom Aufnahme-Apparate befinden und so den Objectiven nur geringe Tiefen zeigen. In Fig. 112 sind die Tiefen des Objectes durch die Linien mn und op dar-

Fig. 112.

gestellt, und in ihrer Abbildung liegen die Verschiedenheiten von Fall 1 und 2; $m_1 n_1$ (bezw. $o_1 p_1$) ist erheblich grösser abgebildet als $m_2 n_2$ (bezw. $o_2 p_2$), d. h. Objective mit engerem Abstande geben geringere Tiefenunterschiede als solche mit weiterem Abstande.

Wir finden also:

1. Die Gepflogenheit des betreffenden Amateurs, bei seinen mit zu engem Objectivabstande hergestellten Stereoskop-Aufnahmen die Positive unzerschnitten zu lassen, muss als grober Fehler bezeichnet werden;

2. wenn sich dieser Fehler in den Fällen nur durch Mangel an Plastik geltend machte, so ist die Ursache hierfür in den geringen Tiefenunterschieden der abgebildeten Objecte zu suchen; diese geringen Tiefen werden sowohl durch die

grössere Entfernung der Objecte vom Apparate, als auch durch den engen Abstand der beiden Objective erzeugt.

Suchen wir nun beim Montiren der Bilder die richtige Stellung der zerschnittenen Hälften auf die einfachste Weise zu ermitteln, nämlich praktisch im Stereoskope durch Verschieben der Bilder gegen und auseinander, bis sich dieselben während des Betrachtens zur Deckung bringen, so stossen wir hier auf die bekannte, sehr häufig aber vernachlässigte Regel, dass der Abstand zweier correspondirender Fernpunkte dem der beiden Objective entsprechen müsse. Hieraus folgt ohne Weiteres, dass bei normalem Objectivabstande (Objectivachsen in der Mitte der Plattenhälften) die einzelnen Bilder schon ihre richtige Form und Grösse haben, daher direct vertauscht und neben einander aufgeklebt werden können, während bei zu engem Objectivabstande die Bilder correct zu beschneiden sind (und zwar an den beiden äusseren Rändern des noch unzerschnittenen Positives), dass die Breite jedes fertigen Bildes dem betreffenden Objectivabstande entspricht, mit anderen Worten, dass sich die Objective in der Mitte des endgültigen Bildformates befinden. Bei 70 mm Objectivabstande darf also die Breite des fertigen Bildes ebenfalls nur 70 mm betragen, das aufgeklebte Doppelbild ist also trotz des verwendeten Plattenformates $8\frac{1}{2} \times 17$ cm nur 14 cm breit. Es bleibt nun noch der dritte Fall, wenn sich die Objective weiter auseinander als die Plattenmitten befinden,

Fig. 113.

zu erläutern übrig. Er wird häufig zur Erhöhung des stereoskopischen Effectes angewandt; thatsächlich ergibt sich auch nach der schematischen Darstellung, dass die Tiefen (*mn* und *op*) noch deutlicher, bezw. noch grösser abgebildet werden, als zuvor bei Fall 1 und 2.

Nach dem oben Gesagten müssten dann die zerschnittenen Positive so weit aus einander gerückt werden, bis der Abstand zweier Fernpunkte dem der Objective gleichkommt. Bei Wahl eines Objectivabstandes von 100 mm und der Plattengrösse $8\frac{1}{2} \times 17$ cm müssten die aufgeklebten Stereoskopbilder eigentlich 2×100 mm = 200 mm breit sein. Zum Betrachten derartiger Bilder wären jedoch besonders construirte Stereoskop-Apparate erforderlich, da die gangbaren Stereoskop-Apparate wohl durchweg nur für max. 18 cm lange Bilder eingerichtet sind. Bei Anwendung eines gewöhnlichen Stereoskopes und dem oben erwähnten praktischen Ausprobiren der richtigen Entfernung der Bildhälften ergibt sich jedoch, dass genannte Regel (Fernpunktabstand = Objectivabstand) vernachlässigt werden kann, wenn sie nur wenig weiter als beim normalen Objectivabstande von einander entfernt sind. Im oben erwähnten Falle (100 mm Objectivabstand) genügt es, im gewöhnlichen Stereoskope zwei Fernpunkte in 88 bis 90 mm Entfernung von einander anzuordnen.

Fassen wir nun die bisherigen Betrachtungen zusammen, so ergibt sich:

1. Die richtigste Stellung der Objective bei Stereoskop-Aufnahmen ist immer jene, bei der die optischen Achsen der Objective mit den Mittelpunkten der Plattenhälften zusammentreffen.

2. Für gewisse Aufnahmen ist es eventuell wünschenswerth, den Objectivabstand veränderlich zu machen, meist um

a) bei Nahaufnahmen durch Verringerung des Objectivabstandes die ungewohnte Wiedergabe der Tiefen, den sogen. übertriebenen stereoskopischen Effect, zu vermeiden;

b) bei Aufnahmen ferner Gegenstände durch Vergrössern des Objectivabstandes die Tiefenverhältnisse der einzelnen Objecte sichtbarer zu machen, die Plastik zu erhöhen.

(In beiden Fällen ist jedoch nicht zu empfehlen, ins Extreme zu gehen; so dürften z. B. bei einer Plattengrösse $8\frac{1}{2}$ bis 17 cm, und dem normalen Abstande von 85 mm die Grenzen 75 und 95 mm als völlig ausreichend gelten.)

3. Bei Aufnahmen mit anderem als normalem Abstande sind womöglich die zerschnittenen und vertauschten Positive derart anzuordnen, dass der Abstand zweier correspondirender Fernpunkte jenen der Aufnahme-Objective gleichkommt, mit

anderen Worten, dass die Mitten der Bilder den optischen Achsen entsprechen. Bei geringerem als normalem Abstande geschieht dies durch Beschneiden der äusseren Ränder und Aneinanderrücken, bei grösserem Abstande durch Auseinanderstellen der Stereoskopbilder; in letzterem Falle kann bei einem gewöhnlichen Stereoskop die obige Forderung etwas reducirt, und der richtige Abstand durch Probiren bis zum Decken der Bilder festgestellt werden.

4. Niemals aber sollte eine Stereoskopcamera mit festem Objectivabstande anders als mit dem normalen ausgestattet sein, wenn die vorhandenen Platten ganz ausgenutzt werden sollen. Schliesslich sei hier noch eine Frage erörtert, über welche oft ganz entgegengesetzte Ansichten coursiren und auch zu lesen sind: Sollen bei normalem Objectivabstande die Stereoskopbilder beschnitten werden, und wie weit?

Wir unterscheiden hier drei Fälle:

1. Die Positive werden wohl von einander getrennt und vertauscht, an den Rändern jedoch nicht beschnitten (oder nur soweit, als zur Herstellung einer richtigen Contour nöthig). Resultat: Auf der linken Bildhälfte reicht das Gesichtsfeld des Objectives weiter nach links, auf der rechten weiter nach rechts.

Es ist dies die weitaus am häufigsten vorkommende Art, Stereoskop-Photographien zu montiren.

2. Die Positive werden soweit an den nicht übereinstimmenden Rändern beschnitten, dass beide Hälften nur die gleichen Gegenstände abgebildet zeigen; die Ränder des Bildfeldes erstrecken sich also links eben so weit wie rechts und wir haben zwei scheinbar völlig gleiche Aufnahmen neben einander zu montiren, die sich nur vom Ort der Aufnahme aus unterscheiden.

3. Die Positive sind so stark an den Rändern beschnitten, dass der Bildwinkel auf dem linken Bild weiter nach rechts, auf dem rechten weiter nach links reicht. Gegenstände, die also am linken äussersten Rand des rechten Bildes noch erscheinen, sind auf dem linken Bilde nicht mehr sichtbar. Diese Anordnung ist also gerade umgekehrt, wie bei dem am meisten vorkommenden Falle 1; sie wird von verschiedenen Seiten gefordert und damit begründet, dass auf diese Weise die Stereoskopbilder während des Betrachtens scheinbar hinter einer Umrahmung liegen und dadurch an Geschlossenheit gewinnen.

Unterziehen wir nun alle drei Fälle einer Prüfung.

Thatsächlich ergibt sich ja ganz von selbst, dass nur diejenigen Gegenstände, die von beiden Objectiven abgebildet

werden, auch wirklich stereoskopisch gesehen werden können. Von diesem Standpunkte aus wäre also Fall 2, die Bilder auf beiden Seiten symmetrisch zu beschneiden, der richtigste. Vergleichen wir jedoch Fall 1 mit dem bekanntesten Stereoskop-Apparate, den menschlichen Augen. Wir finden, dass auch hier das linke Auge beim gewöhnlichen Geradeaussehen mehr nach links, das rechte mehr nach rechts zu überblicken vermag. Wenn nun die von jedem Auge einzeln gesehenen äussersten Ränder des Bildfeldes auch nicht mehr zum eigentlichen stereoskopischen Sehen verwendet werden können, so tragen sie doch zur Vergrösserung des gemeinsamen Sehfeldes bei. In ähnlicher Weise haben die unbeschnittenen Bilder den Vortheil grösserer Ausdehnung, ohne dass die betreffenden Ränder das Auge des Betrachtenden stören, letztere bewirken nur Vergrösserung des Gesichtsfeldes.

Fall 3 ist jedoch entschieden zu verwerfen. Nach der darin aufgestellten Theorie würden die menschlichen Augen, im Gegensatze zu sonst, links weniger von den linken Partien des Gesichtsfeldes, rechts dagegen mehr als das rechte Auge (und umgekehrt) erblicken, sobald eine Umrahmung in das Gesichtsfeld eingeschaltet wird. Dies trifft jedoch nur dann zu, wenn die Augen aus ihrer Parallelstellung herausgehen und gegenseitig übergreifen, also schielen. Ein einfacher Versuch wird dies bestätigen. Auf alle Fälle hat die Art des Beschneidens nach Nr. 3 den Nachtheil einer erheblichen Beschränkung des Bildfeldes, und damit auch Verlust an Papier und Plattenmaterial.

Fall 1 ist daher nicht ohne Grund der am häufigsten vorkommende, da die Bequemlichkeit, die Bilder nicht weiter zu beschneiden, als zur Beseitigung der schwarzen Ränder u. s. w. selbstverständlich nöthig, für den Beschauer im Stereoskope nichts Störendes hat, sondern sogar den Vortheil eines grösseren Gesichtsfeldes gegenüber Fall 2 und 3 bietet.

Ueber die Veränderung der Perspective photographischer Bilder.

Von Professor F. Schiffner in Wien.

Die Aenderungen eines photographischen Bildes lassen sich in zwei Hauptgruppen einteilen: 1. in solche, die mit demselben Objective hervorgebracht werden können, 2. in solche, die auf der Anwendung verschiedener Objective beruhen.

Mit demselben Objective kann der Photograph eine andere Perspective erhalten, indem er entweder das Objectiv verschiebt, beziehungsweise den Standpunkt wechselt, oder der Einstell-Ebene eine andere Lage gibt. Welcher Art die erzielten Aenderungen sind, lässt sich anschaulich durch Bilder ersichtlich machen, aber auch rechnerisch nachweisen.

Untersuchen wir zunächst, wie es sich mit zwei Bildern derselben Objecte verhält, die mit einem Objective in verschiedenen Entfernungen aufgenommen wurden.

Bekanntlich besteht zwischen der Gegenstandsgrösse G, der Bildgrösse B, der Gegenstandsweite g und der Bildweite b folgende Beziehung: $B = \frac{G \cdot b}{g}$. Wäre derselbe Gegenstand G in der grösseren Gegenstandsweite g_1, und würde er bei derselben Einstellung b noch das genügend scharfe Bild B_1 geben, so hätte man $B_1 = \frac{G \cdot b}{g_1}$.

Rückt man nun mit dem Apparate um die Strecke m näher, so erhält man eine andere Bildweite b' und andere Bildgrössen B' und B'_1. Für letztere gelten jetzt die Formeln: $B' = \frac{G \cdot b'}{g - m}$ und $B_1' = \frac{G \cdot b'}{g_1 - m}$, welche erkennen lassen, dass die Bilder grösser sind, wie nicht anders zu erwarten war. Die Vergrösserung ist aber keine gleichmässige; für den nahen Gegenstand ist sie $V = \frac{B'}{B} = \frac{b' g}{b(g - m)}$, für den fernen $V_1 = \frac{B_1'}{B_1} = \frac{b' g_1}{b(g_1 - m)}$. Weil $\frac{V}{V_1} = \frac{g(g_1 - m)}{g_1(g - m)} = \frac{g g_1 - g m}{g g_1 - g_1 m}$ und $g_1 m$ grösser ist als gm, also im Nenner mehr subtrahirt wird als im Zähler, so muss V grösser sein als V_1. Das heisst: die Vergrösserung des nahen Gegenstandes ist eine bedeutendere als die des fernen Gegenstandes, oder die Grössenunterschiede zwischen nahen und fernen Gegenständen vermehren sich, wenn man mit dem Apparate näher heranrückt. Die Perspective der zwei Aufnahmen ist deshalb verschieden; man kann die zweite Aufnahme nicht durch Vergrösserung der ersten Aufnahme erhalten.

Um bei Beibehaltung der Gegenstandsweite eine andere Perspective zu erhalten, kann man das Objectiv verschieben (oder, um ausgiebigere Wirkung zu erzielen, den Apparat verschieben). Die Untersuchung wird in diesem Falle anschaulicher, ohne dass sie ihre Richtigkeit verliert, wenn man statt mit der Mattscheibe mit der Ebene E arbeitet, in welcher das positive Bild zu denken ist (Fig. 114).

Für die erste Stellung O_1 des Objectives habe der Objectpunkt P sein Bild in P_1. Wird das Objectiv in der Lothrechten um die Strecke m bis O_2 verschoben, so erscheint das Bild von P in P_2, es ist nun $P_1 P_2$ nach aufwärts verrückt. Da sich $P_1 P_2 : O_1 O_2 = QR : QO_1$ oder $P_1 P_2 : m = (g - b) : g$ verhält, so ist $P_1 P_2 = \frac{m(g - b)}{g} = m - \frac{m \cdot b}{g}$.

Diese Formel lässt erkennen, dass die Höhenänderung nicht nur von m (der Grösse der Verschiebung des Objectives),

Fig. 114.

sondern auch von der Bildweite b und der Gegenstandsweite g abhängig ist. Bei Objectiven mit grosser Brennweite ist die Aenderung keine so grosse wie bei solchen mit kleiner Brennweite. Ferner beträgt die Aenderung mehr bei entfernteren Punkten als bei nahen. Hierin liegt die Begründung dafür, dass mit der Erhöhung des Standpunktes ein breiter Vordergrund gewonnen wird: die entfernten Gegenstände werden nämlich mehr in die Höhe gezerrt, als die nahen. Bezüglich rechts und links tritt bei der Höhenverschiebung des Objectives keine Aenderung ein. Ebenso bleiben alle Bildpunkte in gleicher Höhe, wenn das Objectiv horizontal, z. B. um n nach O_3 verschoben wird; sie erfahren jetzt nur eine seitliche Ver-

schiebung von P_1 bis P_3. Man findet wieder wie früher, dass $P_1 P_3 = n - \frac{nb}{g}$, und kann dieselben Schlüsse ziehen.

Auch wenn das Objectiv in schräger Richtung, von O_1 nach O_4 verschoben wird, folgen die Bildpunkte dieser Bewegung (im positiven Bilde in demselben Sinne), und zwar werden die weiten Punkte immer mehr verschoben als die nahen. In allen diesen Fällen muss deshalb jedesmal eine andere Perspective erhalten werden.

Durch Neigung der Mattscheibe eine Aenderung der Perspective des photographischen Bildes herbeizuführen, ist nur dann anzurathen, wenn am Objecte keine Lothrechten

Fig. 115.

vorkommen, was selten der Fall ist. Im allgemeinen gehen die Aenderungen bei geneigter Mattscheibe so vor sich, dass, wenn der obere Theil der Mattscheibe vorgeneigt wird, die oberen Theile des Objectes in allen Dimensionen grösser erscheinen, die unteren sich verkleinern. Eine ähnliche Wirkung bezüglich rechts und links kann durch Drehung der Mattscheibe um die Hauptvertikale hervorgebracht werden.

Zwei Aufnahmen mit verschiedenen Objectiven, deren zweite Haupt- oder Knotenpunkte an derselben Stelle sich befinden, haben dieselbe Perspective; das eine Bild ist eine Vergrösserung des andern. Die zwei Bilder machen nur deshalb gewöhnlich nicht denselben Eindruck, weil man sie selten aus dem richtigen Punkte betrachtet. (Siehe hierüber „Die photographische Perspective“ von Prof. F. Schiffner, Wien, R. Lechner [W. Müller], 1894.)

Anders verhält es sich, wenn man die Mattscheibe an derselben Stelle lässt und die Objective an verschiedene Orte versetzt; dann erhält man Bilder mit verschiedenen Perspectiven. Wie Fig. 115 zeigt, erscheinen die einzelnen Punkte auf der mit grösserer Brennweite erzeugten Photographie radial verschoben. Der perspectivische Hauptpunkt H des Bildes bleibt auf derselben Stelle, alle anderen Punkte sind in von H ausgehenden Strahlen weitergerückt; P_1 kommt nach P_2. Die Verschiebung ist aber wieder keine gleichmässige. Da nämlich nach Fig. 115 die Proportionen bestehen $HP_1 : PQ = HO_1 : O_1 Q$ und $HP_2 : PQ = HO_2 : O_2 Q$ oder $HP_1 : E = b_1 : (a - b_1)$ und $HP_2 : E = b_2 : (a - b_2)$, so ergibt sich $P_1 P_2 = \frac{a \cdot E (b_2 - b_1)}{(a - b_1)(a - b_2)}$, welcher Ausdruck erkennen lässt, dass die Verschiebung eine um so grössere ist, je weiter die einzelnen Punkte von der optischen Achse entfernt sind; die Perspective des zweiten Bildes ist deshalb wieder eine andere als die des ersten.

Die Nutzanwendung für den Photographen ergibt sich aus dem Gesagten so leicht, dass weitere Ausführungen hierüber wohl nicht erst nothwendig sind.

Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie und des Projectionswesens.

Von Gottlieb Marktanner-Turneretscher, Custos am Landes-Museum „Joanneum“ zu Graz.

Einen recht bemerkenswerthen Artikel: „Practicable Photo-Micrography“ von Ch. H. Potter finden wir im „Journ. of Appl. Microscopy“, Bd. 3, S. 683 und 753, resp. im „British Journ. of Phot.“ vom 6. April 1900, monthly Supplement S. 28, in welchem neben mancherlei guten Rathschlägen auch der Grundriss eines praktischen mikrophotographischen Laboratoriums geboten wird. Von Lichtquellen empfiehlt der Autor für schwache Vergrösserungen das Auerlicht, für starke das Kalklicht, welches er dem elektrischen Bogenlichte weit vorzieht. Besonders wird in obigem Artikel auch auf die Wichtigkeit eines langen Camerabalges hingewiesen, und ist die von dem Autor verwendete Bausch & Lomb'sche Camera mit einem solchen von 2 m Länge versehen. Hinsichtlich der weiteren recht interessanten Ausführungen des Autors müssen wir auf den Originalartikel verweisen.

J. E. Rombouts veröffentlicht in der „Camera obscura", I. année, S. 381 einen Artikel: „Microfotografie", welcher aber keine nennenswerthen Neuerungen bietet.

Alb. Norman bringt in den „Illustr. Ann. of Micr." 1900, S. 110 einen kleinen Artikel über die häufigsten Fehler, welche bei Anfängern auf dem Gebiete der Mikrophotographie vorzukommen pflegen.

A. L. Clement veröffentlicht ein kleines Werk „La Photomicrography", illustré de 95 figures. Paris, Ch. Mendel.

F. Monpillard veröffentlicht ein kleines Werkchen, betitelt „La Microphotographie", Paris 1899, welches in gedrängter Kürze einen Ueberblick über das Gebiet der Mikrophotographie auch in Hinsicht ihrer Geschichte gibt; allerdings sind hierbei wohl fast ausschliesslich unter den Autoren und dem Gebiete der Mikrophotographie nahestehenden Personen nur französische Namen vertreten, so dass es fast Wunder nimmt, im Kapitel „Orthochromatisme" den Namen Vogel erwähnt zu finden.

O. T. Elliot bringt in der „Camera obscura", Jahrg. I, S. 184 einen „Photomicrography" benannten Artikel, welcher in gedrängter Kürze eine Anleitung für mikrophotographische Arbeiten für Anfänger enthält.

L. Mathet veröffentlicht ein Werk, betitelt „Traité pratique de photomicrographie. Le microscope et son application à la photographie des infiniment petits". 260 Seiten. Paris, Ch. Mendel. Im ersten Abschnitte behandelt der Autor die für die Mikrophotographie nöthigen Apparate und Utensilien, wobei er besonders eingehend über die Objective und Condensoren berichtet, welch letzteren er ebenso grosse Wichtigkeit beimisst, wie den Objectiven. Weiter werden die Vorbereitungen zu einer Aufnahme eingehend geschildert, wobei er auf Aufnahmen mannigfacher Art Rücksicht nimmt. Auch der Moment-Mikrophotographie, der stereoskopischen und der Mikrophotographie im polarisirten Lichte, sowie den Aufnahmen auf dunklem Grunde werden eigene Kapitel gewidmet.

W. H. Walmsley empfiehlt in einem Artikel: „Photomicrography of opaque Objects" („Micr. Bull." XVI., 1899, S. 45 und „Trans. Amer. Micr. Soc." XX, 1899, S. 189) die Cultivirung dieses Zweiges der Mikrophotographie.

G. C. van Walsem bringt in der „Internat. Phot. Monatsschrift f. Medicin", VII. Jahrg., S. 217 einen Artikel: „Ueber die Bedeutung der Anwendung von Gegenmitteln gegen Lichthöfe in der Mikrophotographie". Der Autor fand auf

Grund verschiedener Versuche, dass die Anwendung von lichthoffreien Platten auch in der Mikrophotographie empfehlenswerth sei, obwohl die Lichthofbildung im vorliegenden Falle weniger in der Bildung einzelner Lichthöfe, als in der Form einer mehr allgemeinen Verschleierung der Platten aufzutreten pflegt. Der Grund für diese Erscheinung, speciell das nicht so intensiv und störende Auftreten von eigentlichen Lichthöfen, glaubt Walsem durch das infolge des meist langen Balgauszuges fast parallelstrahlig auf die Platte fallende Licht erklären zu sollen, was gewiss theilweise berechtigt ist; doch dürfte ein anderer Grund mindestens ebenfalls hierbei mitwirken, nämlich die geringe Lichtintensität, welche ja bekanntlich meist ziemlich lange Expositionen nöthig macht. Diese in der Zeiteinheit geringe auf die Platte fallende Lichtmenge ist deshalb oft zu gering, um die Schichten überhaupt zu durchdringen, und noch weniger, um Reflexwirkungen von der Glashinterseite zu bewerkstelligen. Bemerkenswerth ist die Erfahrung, welche viele Photographen wohl schon praktisch gemacht haben, welche aber noch nicht Gegenstand eigener Versuche gewesen zu sein scheint, dass nämlich Platten, welche mit einem Lichthof-Schutzmittel präparirt sind — der Autor bestrich die eine Plattenhälfte mit einem solchen, während er die andere davon frei liess — einer längeren Expositionszeit benöthigen, was ganz erklärlich ist, da die Belichtung von der Plattenrückseite aus wegfällt, welche ähnlich wie die für unterexponirte Platten oft empfohlene Vor- oder Nachbelichtung wirkt. Als Lichthofschutzmittel verwendet der Autor statt des jetzt häufig angewandten Antisol, welches sich schwer gleichmässig aufstreichen lässt und verhältnissmässig langsam trocknet, die von Kaiserling („Prakticum d. wiss. Photogr." 1898, S. 30) empfohlene Lösung:

Aurantia	0,5 g,
Fuchsin	0,1 „
zweiprocentiges Collodion	100 g,
Ricinusöl	4 „

wobei er derart vorpräparirte Platten $2^1/_2$ bis 3mal länger exponirt als gewöhnlich.

Florence veröffentlicht einen Artikel „Ueber Mikrophotographie" („Das Atelier des Photographen", Jahrg. VII, S. 208), welcher aber nichts nennenswerth Neues berichtet.

M. Berg beschreibt in den „Bull. Soc. Franç. Phot." 1900, S. 247 eine neue mikrophotographische Camera mit langem Balgauszuge, welche auf einem gusseisernen Ständer montirt ist.

Auch A. W. Bitting beschrieb, wie im Vorjahre berichtet wurde, in dem „Proc. Indiana Acad. Sci." eine neue mikrophotographische Camera, über welche nun auch im „Journ. Roy. Micr. Soc." f. 1899, S. 440 referirt wurde.

J. E. Barnard beschreibt einen neuen mikrophotographischen Apparat („Trans. Jenner Inst. Prev. Med.", ser. II [1899], S. 248), welcher auch im „Journ. Roy. Micr. Soc." f. 1900, S. 121 besprochen ist, aber keine wesentlichen Neuerungen zeigt.

A. G. Hoen beschrieb in „The Johns Hopkins Hospital Bulletin" Nr. 62 bis 63 die dortige mikrophotographische Einrichtung, und nun finden wir dieselbe wieder beschrieben und durch den Grundriss und Abbildungen erläutert im „Journ. of Appl. Microscopy", Bd. III, Nr. 5, S. 866 unter dem Titel: „The Photo-micrographic room and apparates in the anatomical laboratory of the Johns Hopkins University". Die Einrichtung und Ausstattung ist eine sehr zweckmässige; die Beleuchtung für mikrophotographische Zwecke geschieht durch eine elektrische Bogenlampe, welche in dem benachbarten Raume desjenigen aufgestellt ist, in welchem sich die mikrophotographische Camera befindet. Die Lampe selbst ist in sehr bequemer Art in der Höhe und seitlich verstellbar.

In „Photographic Scraps", Neue Folge, Bd. 3, Nr. 135, November 1900, S. 87 finden wir einen kleinen Artikel: „Photomicrography without a Microskope", welcher manchem Liebhaber der Photographie Anregung bringt, sich mit gewöhnlichen Cameras schwach vergrösserte Aufnahmen interessanter naturhistorischer Objecte, wie von verschiedenen im Wasser lebenden Thieren, anzufertigen. Der ungenannte (J. H. C.) Autor empfiehlt hierzu eine verticale Camera und giebt auch sonst manche recht brauchbare Rathschläge zur Herstellung derartiger, der Wissenschaft oft recht förderlich sein könnender Aufnahmen.

Als Fortsetzung dieses Artikels finden wir in derselben Zeitschrift Bd. 3, Nr. 137, S. 100, einen gleichbenannten Aufsatz in welchem die verschiedenen Objective, welche zu schwachen Vergrösserungen dienen, beschrieben sind. Besonders werden von dem Verfasser die Zeiss'schen Projections-Objective, und zwar mit vollem Recht empfohlen. Derselbe bespricht auch seine Einrichtung für derartige Aufnahmen, die aber nichts wesentlich Neues bietet.

Die Firma Bausch & Lomb in Rochester (N. Y.) construirte einen neuen mikrophotographischen Apparat, der aber im Wesentlichen sich an längst vorhandene anschliesst und höchstens einige kleine Verbesserungen betreffs des Materials,

aus dem er gefertigt ist, aufweist. (Siehe „The Lantern Record“, monthly Supplement to the „Brit. Journ. of Phot.“ 1900, S. 14.)

Dass Aufnahmen bei schwacher Vergrösserung auch mit recht primitiven Hilfsmitteln erreicht werden können, beweist ein Artikel: „Kleine Landschafts-Cameras für mikrophotographische Zwecke einzurichten“ in der „Deutschen Photographen-Zeitung“, 1900, Nr. 43, S. 635).

A. C. Scott bespricht im „Journ. of Appl. Microscopy“, Bd. 3, S. 797 und im „The Scientific American“ (siehe „British Journ. of Phot.“ vom 6. April 1900, monthly Suppl. S. 30) eine Einrichtung für Mikro-Momentaufnahmen, die sich an alle ähnlichen, betreffs des Abwartens des Momentes der Exposition anschliesst. Der Autor führte diese Einrichtung auch im Photo-Club de Paris speciell im Hinblick auf die Herstellung von Momentmikrophotographien lebender Organismen vor, welche deshalb auch in den „Bulletins du Photo-Club“ Nr. 116, September 1900, S. 298 beschrieben ist. Unter dem Experimentirtische befindet sich eine elektrische Bogenlampe von 4000 Kerzen-Stärke, die vor einem parabolischen Reflektor steht und ihr Licht zu einem Condensor sendet, welcher in den Tisch eingelassen ist, der das vertical stehende Mikroskop trägt, und über dem die Camera angebracht ist. Der Sucher besteht aus einer kleinen Camera, die unter rechtem Winkel angebracht ist, und in die das Licht mittels eines Prismas geworfen wird, welches auf einer als Momentverschluss functionirenden drehbaren Metallscheibe sitzt. Ob und auf welche Weise Scott die zu photographirenden Objecte vor der Aufnahme vor der Hitze und intensiven Beleuchtung schützt, ist aus dem Artikel nicht zu entnehmen, deshalb ist auch schwer einzusehen, wie Scott im Stande ist, mit dieser Zusammenstellung lebende Thiere im Wassertropfen zu photographiren, wenn auch der Abhandlung einige Photographien von Daphnien beigegeben sind.

H. van Heurck bringt in den „Ann. Soc. Belge de Microsc.“ XXIII (1899), S. 83 einen Artikel über moderne apochromatische Objective, der uns den Bau der wichtigsten Formen dieser Objective hinsichtlich ihrer Construction vor Augen führt, und welcher deshalb auch für jeden Mikrophotographen sehr lesenswerth ist. Ein kurzes Referat hierüber finden wir im „Journ. Roy. Micr. Soc.“ for 1900, S. 115.

E. B. Stringer berichtet in einem Artikel: „A new Projection Eye-piece and an Improved Polarising Eye-piece“ über ein neues Projections-Ocular, das, gegenüber den bisher gebräuchlichen, Vortheile haben soll.

James Wallace berichtet im „Micr. Bull." XVI, S. 33 über die Verwendung von Cobaltglas in der Mikrophotographie, indem er sehr transparente, schwer photographirbare Objecte mit Chloroform-Pikrinsäure-Lösung tingirt und dann als Lichtfilter für die Mikrophotographien blaues Cobaltglas anwendet. Als besonderer Vorzug dieser Methode wird angeführt, dass auch bereits in Canadabalsam montirt gewesene Objecte leicht in dieser Art behandelt werden können.

J. A. Wright bringt im „Journ. Boston Soc. med. Sci.", Bd. 3, S. 302 einen Artikel: „Exemples of the application of color screens to photomicrography".

W. Gebhardt berichtet in der „Internat. Photogr. Monatsschrift f. Medicin" 1899 über die mikrophotographische Aufnahme gefärbter Präparate.

Von der Firma Gast & Engelmann in Dresden-Altstadt wird ein von Dr. B. Wandolleck construirter praktischer Objekttisch für mikrophotographische Aufnahmen kleiner undurchsichtiger Objecte, speciell Insekten, in den Handel gebracht. Dieselbe Firma baut auch neue mikrophotographische Apparate.

W. R. Brinckerhoff berichtet im „Journ. Boston Soc. med. Sci." III, S. 257 über: „A non-vibratory bench for Photomicrography".

E. B. Stringer beschreibt in dem „Journ. Roy. Micr. Soc." f. 1900, S. 419 eine neue Form der feinen Einstellung, welche sich besonders für mikrophotographische Arbeiten eignet und wie sie von der Firma Watson ausgeführt wird.

R. und J. Beck in London construirten einen neuen achromatischen Condensor von 1,4 mm Apertur, welcher einen vollkommen aplanatischen Lichtkegel gibt, der alles Licht auf einen Punkt concentrirt. Er besteht aus vier Linsen und ist nach einem neueren Principe construirt; die Frontlinse kann entfernt werden, wenn er für schwache Vergrösserungen benutzt wird. Besonders soll sich dieser neue Condensor für mikrophotographische Arbeiten eignen.

Auch Gillett construirte (siehe „Journ. Roy. Micr. Soc." f. 1900, S. 255) einen neuen achromatischen Condensor mit feiner Einstellung.

R. S. Clay berichtet in „The Photography", 12. April 1900 über den „Condensator in der Photographie" übersetzt ins Französische in den „Bull. de la Soc. franç. de Photogr." II. Ser., Tom. XVI, Nr. 18, S. 438) und führt in eingehender Weise aus, wie die drei wichtigen Rollen, die der Condensator bei Vergrösserungen und mikrophotographischen Arbeiten zu erfüllen hat, am besten erreicht werden. In erster Linie

die Gleichmässigkeit der Beleuchtung des ganzen Feldes, in zweiter die möglichst beste Concentration des Lichtes und dadurch die grösste Helligkeit, resp. die geringste Expositionszeit, und schliesslich drittens die grösstmöglichste Schärfe des Bildes. Der Autor widmet auch der „Stellung des Objectes in der Mikrophotographie" ein eigenes Capitel, doch ist es unmöglich, hier näher auf die Einzelheiten des interessanten Artikels einzugehen, auf den wir zu besserer Information verweisen müssen.

O. Zoth bespricht in der „Laterna Magica", Februar 1900, S. 1 die Frage, ob es bei der Projection mikroskopischer Objecte nicht empfehlenswerther sei, von den Präparaten durch mikrophotographische Aufnahmen Diapositive herzustellen und diese zu projiciren, anstatt das Präparat selbst zu projiciren. Für die erstere Art sprechen entschieden mannigfache Gründe, auf welche der Autor dieses Artikels auch schon wiederholt hingewiesen hat. Einerseits das für Mikroprojection sich bedeutend kostspieliger gestaltende Instrumentarium, weiter die geringere Lichtintensität des Bildes, die Schwierigkeit, während eines Vortrages die beste Stelle des Präparates zu finden, und der damit verbundene Zeitverlust, das mühsamere Einstellen. Es wird sich deshalb die directe Mikroprojection nur für jene Fälle empfehlen, wo es sich um Darstellung von Lebensvorgängen handelt.

V. Babes berichtet im „Centralblatt f. allgem. Pathol. und patholog. Anatomie", Bd. X, 1899, Nr. 6, S. 233 über Vorträge mit Demonstrationen und über Projectionstechnik.

J. Hall-Edwards bringt in der „Camera obscura", 1. année, Nr. 5, S. 356 einen Artikel: „Photography applided to Medicine and Surgery" und verweist vor allem auf die grossen Vortheile der Photographie gegenüber anderen Abbildungsmethoden, speciell auf dem ganzen Gebiete der Medicin. Namentlich macht er darauf aufmerksam, dass die besonders für den Arzt kostbare Zeit keine verlorene ist, wenn er sie zum Theile auf die photographische Festhaltung medicinisch-interessanter Objecte verwendet. Weiter wird auch auf die durch Anwendung der Photographie in den graphischen Künsten erzielte hohe Vervollkommnung des Illustrationswesens hingewiesen. Auch der Farbenphotographie von Ives und Joly gedenkt der Autor in seinen Ausführungen und empfiehlt dieselbe für medicinisch-photographische Zwecke; ebenso befürwortet er die Herstellung von Laternbildern auf das Wärmste, speciell auch auf dem Gebiete der Mikrophotographie.

E. Trutat veröffentlicht ein Werk in zwei Bänden: „Traité général des Projections" (Paris, Charles Mendel), dessen zweiter Band die wissenschaftliche Projectionskunst umfassen wird.

Ueber Projection und Vereinswesen finden wir im „Photogr. Centralblatt", Jahrg. VI, S. 133 einen Aufsatz, der sehr viel Gutes und Richtiges enthält, und dessen Inhalt insbesondere mit Bezug darauf, was darin über die Bestrebungen der Vereine in einseitig künstlerischer Richtung gesagt wird, vielfach berücksichtigt werden sollte.

In dem Werkchen von Karl Freyer: „Das Scioptikon in der Schule", Dresden 1900, setzt sich der Autor das Ziel, diesen für den Anschauungsunterricht anderorts schon viel mehr gewürdigten Apparat auch bei uns mehr einzubürgern.

Ledroit bringt in der „Laterna Magica" (April 1900) einen grösseren Artikel: „Soll das Scioptikon in der Schule verwandt werden?" (Siehe auch Lechner's „Mittheilungen" f. 1900, S. 103), welcher sehr bemerkenswerth und im Stande ist, alle Bedenken, welche gegen die Verwendung des Projectionsapparates noch bestehen, zu zerstreuen.

Nicht unerwähnt mag an dieser Stelle der Artikel von H. Pizzighelli: „Die Apparate zum Vergrössern und Verkleinern photographischer Bilder" (Lechner's „Mitth." f. 1900, S. 194 und „Bull. d. Soc. Fot. Ital." 1900, S. 50) bleiben, da derselbe auch für den Mikrophotographen manches Interessante bietet; speciell die demselben beigegebene Tabelle (S. 198 und 199) dürfte für Viele sehr bequem sein.

R. Neuhauss berichtet („Phot. Rundschau" 1900, S. 18) über einen grossen Projectionsapparat der Berliner medicinischen Gesellschaft, der von der Firma Schmidt & Hänsch in Berlin gebaut worden ist. Betreffs der bei Mikroprojectionen so ungemein störenden enormen Hitze-Entwicklung und des dadurch bewirkten Verderbens der mikroskopischen Präparate berichtet Neuhauss, dass die beste Wärmeabsorption durch eine fünfprocentige etwas angesäuerte Lösung von Eisenchlorür erreichbar ist, durch welche man im Stande ist, die Temperatur derart herabzusetzen, dass selbst empfindliche Präparate im Brennpunkte des Strahlenkegels nicht leiden und doch keine nennenswerthe Verdunklung des Gesichtsfeldes eintritt.

Die bestbekannte Firma C. Reichert in Wien construirte einen neuen Projectionsapparat (Fig. 116), der mit einer eigenen optischen Bank ausgerüstet ist, welche neben Diaphragma und Mikroskop zwei Kühlreservoire W und W' trägt, wovon das eine Wasser, das andere Alaunlösung enthält. Das Mikroskop kann leicht von der optischen Bank entfernt

werden und dann anstatt der mikroskopischen die Projection von Laternbildern treten. Als Lichtquelle dient elektrisches

Fig. 116

Bogenlicht. Diese Firma hat, wie im Vorjahre berichtet wurde, jetzt bei ihren der Mikrophotographie dienenden

Stativen deren Feineinstellung ungemein vervollkommnet, da sie dieselbe mit Hebelübersetzung versieht, wobei durch eine Umdrehung der Schraube nur eine Hebung, resp. Senkung um 0,1 mm bewirkt wird.

Auch ein anderes Modell eines Projectionsapparates wird von derselben Firma in den Handel gebracht, welches sich ebenfalls zur mikro- und makroskopischen Projection eignet,

Fig. 117.

und welches durch entsprechende Zusatzstücke leicht auch für episkopische und physikalische Projection verwendet werden kann (Fig. 117).

Bemerken müssen wir hier noch, dass auch die bestbekannten Firmen A. Moll und R. Lechner in Wien den Anforderungen der Neuzeit entsprechende Projectionsapparate bauen; erstere Firma erzeugt in neuester Zeit auch kombinirte Apparate für Projection und Vergrösserungen. (Siehe „Phot. Notizen", Bd. 36, S. 197.)

Hinsichtlich Mannigfaltigkeit bietet der neueste Hauptkatalog über Projectionsapparate (Nr. 290) der altrenommirten Firma Ed. Liesegang in Düsseldorf ganz Erstaunliches, so dass jeder sich mit dem Gebiete der Projection Beschäftigende, sei es hinsichtlich gewöhnlicher mikroskopischer, oder wissenschaftlicher, darin für seine speciellen Wünsche etwas Passendes finden dürfte. Auch die Firma Unger & Hoffmann in Dresden veröffentlichte einen neuen Katalog für Projections- und Vergrösserungs-Apparate.

Die bestbekannte Rathenower optische Industrie-Anstalt veröffentlicht eine Preisliste über Projections-Objective und Condensorlinsen, welcher eine recht gute Einleitung über Projections-Einrichtungen im Allgemeinen, beigegeben ist.

Die altbewährte Firma E. Leitz in Wetzlar construirte einen neuen, für mikro- und makroskopische Projectionen geeigneten Projectionsapparat, welcher gestattet, von der einen zur andern Projectionsart ohne jeden Zeitverlust überzugehen, indem Objecttisch und Systemträger mit Auskippvorrichtungen versehen sind (Fig. 118 und 119).

In Verbindung mit dem Projectionsapparate kann eine horizontale photographische Camera verwendet werden, deren Balg sich auf 150 cm ausziehen lässt.

Mit Hilfe einer episkopischen Einrichtung, welche auf die optische Bank gesetzt wird, lässt sich der Projectionsapparat auch zur Projection opaker Objecte verwenden. Für grössere opake Objecte construirt diese so strebsame Firma ein besonderes Megaskop, welches von zwei elektrischen Bogenlampen gespeist wird; auch ein Apparat zur Herstellung stereoskopischer Mikrophotographien wird von derselben Firma in Kürze in den Handel gebracht werden.

Friedrich Müller beschreibt in der „Zeitschrift f. wiss. Mikr. u. f. mikroskop. Technik“ Bd. 17, S. 163, eine Drehscheibe als Diapositivträger für Projectionsapparate, welche sehr sinnreich gebaut ist. Sie besteht anstatt des gewöhnlichen Diapositiv-Schiebers aus einer Scheibe, die an derselben Stelle wie der Schieber drehbar angebracht ist. In dieser grossen Scheibe befinden sich vier kreisrunde Ausschnitte, über denen sich drehbar vier kleinere Scheiben befinden, welche rechteckige Ausschnitte besitzen, über denen das Diapositiv in entsprechenden Führungen eingeschoben werden kann. Die Drehbarkeit der kleinen Scheiben nach der von Behrens angegebenen Art bedingt, dass durch Drehung um 90 Grad nach Belieben für Hoch- oder Querformat des Diapositives eingestellt werden kann. Es haben

nach dem Gesagten somit vier Diapositive gleichzeitig auf der Drehscheibe Platz, und die Wechslung kann bequem von

Fig. 118.

einer Person vollzogen werden, während bei der bisher üblichen Schlittenmethode zwei Personen hierzu nöthig waren.

Die Herstellung des Apparates kann nach deu, dem Originalartikel beigegebenen Abbildungen jeder Mechaniker

Fig. 119.

leicht besorgen, doch dürften die Herstellungskosten nicht allzu gering sein, was vielleicht einzig und allein der grösseren Verbreitung des sehr praktischen Apparates hinderlich sein dürfte.

J. E. Rombouts bringt in der „Camera obscura" einen Artikel: Voornitgang in de Acethyleenverlichting, in welchem er in Kürze über die Herstellung des Carbids, über die Gefahren bei unrichtiger Behandlung des Gases bei der Entwicklung und beim Gebrauche, sowie über die verschiedenen Brennersorten berichtet, von denen er die „Schüke-Brenner" der Acetylen-Gesellschaft „Hera" in Amsterdam empfiehlt. Weiter berichtet der Autor über einige Methoden der Acetylenherstellung.

In den „Phot. Mitt." Jahrg. 37, S. 196 finden wir einen neuen, nämlich Bohnes „Simplex"-Acetylen Apparat beschrieben, welcher auch den Vortheil haben soll, vollständig geruchlos zu arbeiten.

Winkler empfahl gelegentlich eines Vortrages in der „Gesellschaft zur Pflege der Photographie" in Leipzig den Acetylen-Apparat „Hesperus", und verwendete er behufs Projection einen gewöhnlichen Schwalbenschwanz-Gasbrenner statt eines eigentlichen Acetylen-Brenners, wodurch er Bilder von 2 m im Quadrat gut beleuchtet erhielt.

E. W. van Albada berichtet in einem Artikel („Camera obscura" 1. année Nr. 10, S. 783), benannt: „De Lichtbron in een Projectielantaarn" über die verschiedenen Arten der Lichtquellen.

Auch der Autor des hier vorliegenden Artikels berichtet in einem Aufsatze: „Bemerkungen über Lichtquellen für Projectionsapparate und mikrophotographische Zwecke" („Laterna magica" Bd. 16, 1900, S. 17) über die wichtigsten zu diesem Zwecke in Betracht kommenden Lichtquellen.

Nicht unerwähnt mag an dieser Stelle bleiben, dass der Mechaniker Davok in Graz nach Angabe des Autors dieses Artikels hergestellte dreifache Acetylenbrenner für Projectionszwecke erzeugt, welche eine Projectionsfläche von 2 Meter im Quadrat reichlich hell erleuchten.

Betreffs des für Projectionen mittels Kalklichtes nöthigen Sauerstoffes sei erwähnt, dass die Actiengesellschaft C. G. Rommenhöller in Berlin, Quitzowstrasse 56 bis 58, solchen zu 5 Mark pro 1000 Liter liefert.

Ed. Arning empfiehlt in der „Phot. Rundschau" f. 1900, S. 85 die neuen Isolar-Chlorsilber-Diapositivplatten der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin, welche nach dem Magerstedt'schen Verfahren hergestellt sind und dadurch die bei Chlorsilberplatten wegen ihrer grossen Transparenz leicht auftretenden Lichthofbildungen verhindern.

In den „Phot. Notizen" Jahrg. 36, S. 2, finden wir ebenfalls einen Artikel über Diapositive, in welchem die Edwards-

schen Crystal-Plates für diese Zwecke besonders empfohlen sind.

In „The Photographic Dealer's Annual" ist eine in den „Phot. Mitt." Jahrg. 37, S. 184 auszugweise gebrachte Zusammenstellung der für die Entwicklung von Diapositiven empfohlenen Recepte enthalten.

In den „Phot. News" (siehe auch „Phot. Mitt." Jahrg. 37, S. 169) wird ein Metol-Hydrochinon-Pottasche-Entwickler für Projectionsbilder empfohlen; für denselben Zweck empfiehlt A. H. van Dusen im „Brit. Journ. of Phot." (siehe „Phot. Mitth." Jahrg. 37, S. 88) einen Eisen-Entwickler, welcher schwächer ist als der gewöhnliche. Auch Ach. Delarme stellte Entwicklerrecepte („La Projection" 1899, siehe „Phot. Mitt.", Jahrg. 37, S. 56) für Diapositive zusammen.

R. Defays empfiehlt in „The Photography" (siehe „Phot. Mitt." Jahrg. 37, S. 199) die Herstellung von farbigen Diapositiven durch Absorption von Farblösungen, welche Methode vielleicht ganz gute Resultate liefern kann.

In „L'Objectiv" V, Nr. 97 wird zur Entwicklung von Projectionsdiapositiven besonders der Hauff'sche Ortol-Entwickler empfohlen (siehe auch „Phot. Centralblatt" Jahrg. 6, S. 396).

C. Walborne Piper gibt im „Amat. Phot." Bd. 32, S. 208 eine Methode des Tonens von Projections-Diapositiven durch Substitution an (siehe auch „Phot. Centralblatt" Jahrg. 6, S. 397).

Thorne Baker bespricht im „Amateur Photographer" die Herstellung von Eisenblau-Projectionsbildern siehe „Phot. Mitt." Jahrg. 37, S. 33).

In den „Bull. du Photo-Club" (siehe „Phot. Centralblatt" Jahrg. 6, S. 73) finden wir eine Mittheilung, dass sich unter dem Namen: „Union des Sociétés scientifiques du Ind-Este" eine Gesellschaft constituirt hat, welche es sich zur Aufgabe macht, grösstentheils naturwissenschaftliche Objecte nach Originalen, wie Thiere und Pflanzen nach lebenden Exemplaren, prähistorische Objecte u. s. w. zu photographiren und danach Laternbilder herzustellen.

Amann empfiehlt im „Phot. Almanach" f. 1900, S. 73 auch dann mit der Camera das Diapositiv herzustellen, wenn es gleich gross mit dem Negativ sein soll.

„Im Annuaire général de la Photographie" werden Albumin-Platten für Projectionsbilder empfohlen, die man leicht selbst herstellen kann („Phot. Rundschau" Jahrg. 37, S. 313).

Ein Artikel von H. Schmidt: „Ueber die bei Projection von Serien-Bildern auftretenden fehlerhaften Erscheinungen"

(„Phot. Mitt." Jahrg. 37, S. 6) bespricht die Mängel des Kinematographen.

R. Ed. Liesegang bringt in der „Camera obscura" I. année, S. 12 (siehe auch „Phot. Mitt." Jahrg. 37, S. 232) einen Artikel über blauschwarze Tonung von Laternbildern.

J. B. Haggart macht in einem Artikel: „Lantern slides by the Carbon Process" („The Amateur-Photographer" Bd. 32, Nr. 834, S. 249) auf die Vortheile der Herstellung von Laternbildern mittels des Pigmentdruckes aufmerksam und gibt die hierzu nöthigen Vorschriften an; er verweist insbesondere darauf, dass man durch die verschiedene Concentration des Chrombades (doppeltchromsaures Kali 1 oz, Ammoniak (sp. G. 880) 10 min., Wasser 25 oz) im Stande ist, das Copirpapier ganz dem Negativ anzupassen, indem man bei weichen Negativen das oben angegebene Wasser-Quantum verdoppelt, bei harten Negativen bis auf 15 Unzen verringert.

Zur Präparation der Glasplatten, auf welche die copirten Bilder aufgequetscht werden sollen, empfiehlt der Autor eine Mischung von folgenden zwei Lösungen:

A.	Nelson-Gelatine Nr. 1	13 g,
	Wasser	225 ccm,
B.	Chromalaun	1 bis 3 g,
	Wasser	30 ccm,

wovon die Lösung B in die warme Lösung A tropfenweise unter Rühren zuzusetzen ist. Diese Lösung soll möglichst dünn auf die Gläser aufgetragen werden und nach dem Erstarren, das am besten auf einer nivellirten Platte geschieht, sollen die vorpräparirten Platten zwei Minuten in kaltes Wasser gelegt werden.

In Lechner's „Mittheilungen" für 1900, S. 27, 49 u. 77 finden wir einen Artikel: „Das Laternbild und seine Herstellung" von Cl. Kosel, welcher manche schätzenswerthe Winke enthält; in der gleichen Zeitschrift S. 76 sind auch Vorschriften zur Herstellung feinkörniger Mattscheiben von Z. Szwoboda enthalten, die aber nichts wesentlich Neues bieten.

Eine ausserordentlich feine Mattscheibe, speciell für Mikrophotographie, wird („Photography", 22. März 1900, S. 183, siehe „Phot. Wochenblatt" Jahrg. 26, S. 116) durch Einreiben einer reinen Glasplatte mit Jungfernwachs und darauffolgendes Erwärmen über einer Gasflamme, bis das Wachs geschmolzen ist, erhalten.

Von sonstigen Artikeln über dieses Gebiet wären folgende zu nennen:

Favre et Chauvet, „De la photographie microscopique". Lyon. Médical, 1899, Nr. 17, S. 584.

J. Toison, „Présentation de Microphotographies". Comptes rend. de l'Ass. des Anat. Paris, 1899, S. 19.

J. C. Hubbard, „Colour Screens as applied to Photomicrography". „Journ. Boston Soc. Med. Scienze" III (1899), Nr. 11, S. 297.

O. Knipe, „The projection microscope". „Microsc. Bull." 1900, Febr., Apr. S. 1.

G. Roster, „Le applicazioni della fotographia nella scienca, Congr. Fotogr. Ital. Firenze" Atti II, 1899.

J. S. Cheyney, „Photomicrography". „Micro. Bull." Juni 1900, S. 17 bis 19.

W. E. Britton, „The ray filter in laboratory photography". „Journ. Appl. Microsc." Bd. III, 1900, S. 681.

A. Cogit, „Notice pour l'emploi de l'appareil microphotographique". Paris 1900, 28 S.

A. Cogit, „Note sur un appareil de photomicrographie permettant le chargement des chassis et le développement des plaques en pleine lumière". „Comptes rend. Soc. de Biol." Bd. 52, 1900, S. 81.

Die Entwicklung der Röntgentechnik in den Jahren 1898/1900.

Von Dr. Max Levy in Berlin.

Die Entwicklung der Röntgentechnik in den Jahren 1898/1900 war eine lebhafte. Insbesondere war das Streben darauf gerichtet, die Apparate so zu vervollkommnen, dass die Aufnahmen möglichst schnell und bequem bewirkt werden können.

Zu diesem Zwecke wurden insbesondere neue Unterbrecher-Constructionen geschaffen, welche die Inductoren wesentlich besser auszunutzen gestatten. Der hierdurch gegebene nächste Fortschritt lag auf dem Gebiete der Röhren, welche so ausgebildet werden mussten, dass sie grössere Energiemengen aufzunehmen in der Lage sind. Endlich ging Hand in Hand mit der Verbesserung dieser Apparate auch ein Fortschritt im Bau der vollständigen Einrichtungen, sowie in der Construction der Hilfsapparate.

Es sollen nachstehend der Reihe nach besprochen werden: die Neuconstructionen auf dem Gebiete der Unterbrecher

und Röhren, der vollständigen Einrichtungen und der Nebenapparate.

1. Unterbrecher und Röntgenröhren.

Die Jahre 1898/1900 brachten im Siegeslaufe die Einführung der Schnellunterbrecher, und zwar sind hier zu unterscheiden: Platin-Schnellunterbrecher, Quecksilber-Schnellunterbrecher und elektrolytische Unterbrecher.

Die ersteren, die in ihrer ursprünglichen Construction auf Deprez zurückzuführen sind, wurden von Dessauer umconstruirt, indem sie mit zwei Contactstellen derart umgestaltet wurden, dass bei jeder Schwingung, sowohl beim Vorgange des Hammers als beim Rückgange, Contact gemacht wurde. Diese Unterbrecher eignen sich jedoch für grössere Inductoren noch weniger als die gewöhnlichen Platin-Unterbrecher, da ihre Einstellung schwieriger ist.

Die wünschenswerthe Erhöhung der Unterbrechungszahlen bei Quecksilber-Unterbrechern wurde durch Arbeiten nach zwei Richtungen erreicht. Es wurden gewöhnliche Motor-Unterbrecher mit gerade geführtem Stifte so hergestellt, dass bei jeder Umdrehung der Motorachse zweimal Contact gemacht wurde, indem entweder die beiden Contact-Einrichtungen je um 180 Grad versetzt zu beiden Seiten der Motorachse angeordnet wurden, oder aber balancierartig an einer Seite. Die letztere Construction wurde auch zur Verbesserung der gewöhnlichen Foucault-Unterbrecher als Doppelwippe ausgebildet. Von den ersteren Constructionen mögen erwähnt sein die der Elekrotechnischen Werkstätte Darmstadt, Siemens & Halske, Ferd. Ernecke. Constructionen der Doppelwippe liegen vor von Siemens & Halske und dem Verfasser.

Diese Motorquecksilber-Unterbrecher haben jedoch eine weitere Einführung nicht gefunden, weil ein vortheilhafteres System aufkam, nämlich die Quecksilberstrahl-Unterbrecher, d. h. solche, bei denen ein ruhender oder kreisender Quecksilberstrahl abwechselnd auf leitende und nicht leitende Stellen trifft und so Stromschluss, bezw. Unterbrechung bewirkt. Dieser Typus wurde zuerst durch den Turbinen-Unterbrecher der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft zu Berlin eingeführt. Eine Verbesserung desselben stellt der vom Verfasser construirte Quecksilberstrahl-Unterbrecher dar, welcher gleichzeitig im weitesten Umfange eine Regulirbarkeit des Stromschlusses gestattet. Dieser Unterbrecher ist in Fig. 120 bis 122 dargestellt und besteht im Wesentlichen aus einer

vertikalen Welle *a*, die, in der Hartgummiplatte *b* gelagert, am oberen Ende die Antriebsscheibe *c* trägt, am unteren Ende in ein Gehäuse *d* ragt, das als Kapselräderpumpe ausgebildet ist.

Fig. 120.

Bei Drehung der Welle *a* wird das Quecksilber durch die Düse *f* in feinem Strahl ausgespritzt. Auf der Welle *a* befindet sich ausserdem ein Metallkranz *g*, welcher die Contactstücke *h* trägt. Werden diese bei ihrer Drehung durch den

Quecksilberstrahl getroffen, so wird der Stromkreis geschlossen, trifft der Strahl auf die Aussparungen, so findet Unterbrechung statt. Beim Stillstand ist immer Unterbrechung. Die Contactstücke *h* sind oben breit, unten spitz; es hat dies den Zweck,

Fig. 121.

während des Betriebes je nach Bedarf auf verschiedene, d. h. längere oder kürzere Stromschlussdauer einstellen zu können. Um dies zu bewirken, ist die Düse *f* in der Höhe verstellbar; durch Rechtsdrehen des Hartgummiknopfes *i* wird die Stange *k* und mit dieser die Düse *f* höher gestellt, durch Linksdrehen gesenkt. Für die tiefste und höchste Stellung ist ein Anschlag *l* angebracht. Der Metallkranz *g*, auf welchem

die Contactstücke auswechselbar aufgeschraubt sind, ist in der normalen Ausführung mit 12 Bohrungen versehen, so dass man je nach dem Zweck 1 bis 12 Contacte einsetzen kann. Die Achse kann für 300 bis 1000 Unterbrechungen pro Minute laufen. In der normalen Ausführung kann daher die Unter-

Fig. 122.

brechungszahl zwischen 300 und 12000 variirt werden; jedoch steht nichts im Wege, den Unterbrecher auch für wesentlich höhere Unterbrechungszahlen zu bauen.

Die wesentlichen Vortheile dieser Unterbrecher sind folgende: Alle hin- und hergehenden Theile und das mit ihnen verbundene Geräusch sind vermieden, er arbeitet daher sehr ruhig. Nur wenn der Unterbrecher in Betrieb ist, ist Stromschluss für den Inductor vorhanden; falsche Einschaltung

ist daher völlig ausgeschlossen und directer Anschluss an Netzspannung ohne Weiteres zulässig. Die eingefüllte Queck-

Fig. 123.

silbermenge wird gleichmässig aufgebraucht, so dass Reinigung und Erneuerung desselben sehr selten erforderlich ist. Die Reinigung ist auf das Leichteste zu bewirken. Der Unterbrecher ist ferner für die verschiedensten Unterbrechungs-

zahlen zu benutzen und gestattet dank dem Umstande, dass die Stromschlussdauer von einer sehr geringen bis zu einer

Fig. 124.

sehr hohen verändert werden kann, also sich ganz den jeweiligen Betriebsspannungen und Constructionsverhältnissen des Inductors anzupassen in der Lage ist, alle Inductoren beliebiger Funkenlänge und bei beliebiger Betriebs-

spannung, also Accumulatoren- wie Centralenbetrieb so auszunutzen, dass sie die grösste Energie bei geringstem Stromverbrauche ergeben. Die Regulirung der Leistung kann nämlich auch bei Anschluss an Netzspannung ausschliesslich durch die der Stromschlussdauer erfolgen, d. h. durch Heben oder Senken des Quecksilberstrahles. Ein Energieverlust in Widerständen findet dann nicht statt. Dieser Strahlunterbrecher hat sich praktisch sehr bewährt und ist vielfach eingeführt.

Das Jahr 1899 brachte auch die Wiederauffindung eines bereits dem Wesen nach von dem Engländer Spottiswoode und dem Russen Slouginoff erfundenen Unterbrechers, nämlich des elektrolytischen Unterbrechers, und zwar durch Wehnelt. Dieser Unterbrecher ist physikalisch hochinteressant, da er aufs einfachste sehr hohe Unterbrechungszahlen zulässt; jedoch sind seine Fehler für den praktischen Gebrauch noch nicht behoben. Er ist vor allem sehr unökonomisch, hat also starken Energieverbrauch, ferner verursacht er starkes Geräusch und setzt bisweilen im Betriebe aus, um so mehr als er von jeder Aenderung der Inductorleistung, also auch des Röhrenvacuums, beeinflusst wird. Auch ist die Entwicklung von Knallgas und das Hantiren mit Schwefelsäure kein Vortheil. Zu bemerken ist ferner, dass der elektrolytische Unterbrecher nicht gestattet, wie die oben erwähnten Strahlunterbrecher, unabhängig von einander Unterbrechungszahl und Funkenlänge zu variiren. Er entspricht also nicht den unten begründeten Anforderungen an einen vollkommenen Unterbrecher für Röntgenbetrieb. Ferner geht die Unterbrechungszahl um so mehr zurück, je höher der Inductor beansprucht wird. Mit anderen Worten: die maximale Leistung mit dem elektrolytischen Unterbrecher ist nicht so hoch, wie man häufig annimmt, weil die Unterbrechungszahl bei der maximalen Funkenlänge wesentlich kleiner ist, als bei niedriger. Eine andere Form des elektrolytischen Unterbrechers, welche darauf beruht, dass ein Theil des die Strombahn bildenden Elektrolyten durch den Stromdurchgang selbst verdampft und so Unterbrechung bewirkt, ist angegeben durch Caldwell und Simon. Letzterer Unterbrecher hat besonders in England und Amerika Verbreitung gefunden.

Die Leistung heutiger Inductoren bei Anwendung hoher Unterbrechungszahlen, wie sie mit Strahlunterbrecher oder elektrolytischen Unterbrechern erzielt werden können, geht aus den beigefügten Abbildungen hervor (siehe Fig. 123 und 124).

Es ist interessant, auch das Gebiet der Wechselstromunterbrecher zu betrachten. Auch hier finden sich drei Constructionen: ein solcher mit Platin, ein Quecksilberstrahl-Unterbrecher und der elektrolytische Unterbrecher. Der erstere ist nur für kleinere Inductoren verwendbar und erfordert genaue Einstellung, hat im Uebrigen alle Fehler der Platin-Unterbrecher. Ueber den Quecksilberstrahl-Unterbrecher liegen genügende Erfahrungen noch nicht vor[1]; der elektrolytische Unterbrecher hat sich zum directen Betriebe mit Wechselstrom auch nicht recht bewährt, weil ein sehr starker Platinverbrauch auftritt. Die Beschaffung eines Transformators ist jedenfalls empfehlenswerther.

Die neuesten Constructionen der Röntgenröhren verfolgen den Zweck, die Röhren zur Aufnahme grosser Energiemengen, wie dieselben durch die Schnellunterbrecher erzeugt werden, geeignet zu machen. Die Constructionen gehen daher alle auf bessere Wärmeabfuhr hinaus. Dies erzielt Gundelach, indem er der Antikathode eine grosse Metalloberfläche gibt. Nach Pariser und amerikanischem Vorgange haben Müller und Ehrhardt, sowie der Verfasser Röhren hergestellt, bei welchen die Antikathode durch Wasser gekühlt wird. Letztere Röhren sind den ersteren entschieden vorzuziehen. Jene haben zunächst den Nachtheil, dass sie wegen der starken Metallmassen schwierig zu evacuiren sind. Dann bewirken sie keine gute Wärmeabfuhr aus der Röhre, sondern bloss eine bessere Vertheilung der Wärme auf eine grössere Masse und eine schnellere Ausstrahlung infolge vergrösserter Oberfläche. Die Röhren mit Wasserkühlung entziehen jedoch direct der Antikathode einen Theil der in ihr entwickelten Wärmemenge und gestatten eine rasche Abführung derselben nach aussen.

Thatsächlich sind z. B. die Wasserkühlungsröhren (Fig. 125) des Verfassers im Stande, grosse Energiemengen, wie sie durch Strahlunterbrecher oder elektrolytische erzeugt werden, längere Zeit auszuhalten. Durch Verwendung jener Unterbrecher und dieser Röhren ist daher wieder ein wesentlicher Schritt vorwärts gethan in der Verkürzung der Expositionszeit.

Es soll hier bemerkt werden, dass man in dem Bestreben, die Belichtungsdauer abzukürzen, leicht zu weit gehen kann, wenn wir von speciellen Fällen absehen und nur die all-

---

1) Er leidet jedenfalls an dem Fehler, dass der Unterbrecher-Motor durch äussere Kraft, also z. B. von Hand, in synchronen Lauf gebracht werden muss, was nicht immer sofort gelingt.

gemeine praktische Verwendung im Auge haben. Fehler in der Bemessung der Belichtungsdauer machen sich um so

Fig. 125.

mehr geltend, je kürzer dieselbe ist. Man muss daher das Verhalten der Röhre während der Aufnahmen um so sorgfältiger beobachten, je kürzer diese Zeit ist. Wenn man bedenkt, dass man bei geeigneter Röhre, mit einem Induc-

tor von 50 cm und einem Strahlunterbrecher mit nur 50 Unterbrechungen pro Secunde arbeitend, eine gute Beckenaufnahme

Fig. 126.

an einem Erwachsenen ohne Verstärkungsschirm bereits bei 50 cm Abstand in etwa einer Minute bewirken kann, also mit

Fig. 127.

zwei Schirmen in etwa sechs Secunden, so ist wohl zuzugeben, dass dies für fast alle praktischen Fälle weitaus genügt. Man kann in dem Wunsche nach hohen Unterbrechungs-

Fig. 128.

zahlen leicht zu Uebertreibungen kommen; solche von 50 bis 100 pro Secunde, wie sie der Strahlunterbrecher liefert, sind für alle Fälle ausreichend. Für Durchleuchtungen hat es insbesondere keinen Zweck, über 30 bis 40 pro Secunde zu gehen, weil das Bild schon dann völlig ruhig auf dem Schirme

ist. Höhere Unterbrechungszahl würde die Röhre und die Apparate abnutzen, den Energieverbrauch unnöthig vermehren.

Wenn man ferner bedenkt, dass es immer vortheilhaft ist, für Durchleuchtungen sowohl wie Aufnahmen, mit hohen Funkenlängen, also auch grossen Inductoren die Röhren zu

Fig. 129.

betreiben, um eine contrastreiche, durchdringende Strahlenart zu erhalten, so kann man nach obigem die Anforderungen an einen guten Unterbrecher dahin zusammenfassen, dass derselbe gestatten muss, sowohl bei niedrigen, wie bei hohen Unterbrechungszahlen den Inductor mit voller Funkenlänge auszunutzen, ersteres für Durchleuchtungen, letzteres für Aufnahmen.

Diesen Anforderungen entspricht aber nicht der elektrolytische Unterbrecher (siehe oben), sondern am besten der

Strahlunterbrecher mit regulirbarer Stromschlussdauer, weil sowohl Unterbrechungszahl, wie Stromschlussdauer, also die Energiezufuhr, unabhängig regulirbar sind.

2. Vollständige Einrichtungen.

Man kann drei verschiedene Arten unterscheiden, die Röntgen-Einrichtungen anzuordnen: stationäre, halbstationäre und transportable Einrichtungen. Für die stationären hat sich als besonders praktisch die vollständige Trennung des Inductors von allen anderen Apparaten, wie Unterbrecher,

Fig. 130.

Widerständen, Messinstrumenten erwiesen. Die Schalttafel (Fig. 126) stellt eine solche Anordnung dar, bei welcher der Inductor nur durch die Zuführung zum Condensator und der Primärspule mit der Schalttafel verbunden ist, also beliebig, z. B. auch oberhalb auf Consolen, untergebracht werden kann. Diese Schalttafel ist daher sehr compendiös. Elegante Einrichtungen werden auch in Pulten, Schränken untergebracht. Ein Beispiel ist durch Fig. 127 gegeben.

Bei halbstationären Einrichtungen sind alle Apparate, Induktor, Unterbrecher, Messinstrumente, Widerstände offen auf einem Tisch montirt, welcher auf Rollen fahrbar ist. Diese Einrichtung erfordert ziemlich viel Platz, und man ist in letzter Zeit von ihr wieder abgekommen.

Eine transportable Einrichtung ist durch Fig. 128 und 129 wiedergegeben. Dieselbe ist in einem soliden Kasten untergebracht und so eingerichtet, dass durch Einschaltung des Unterbrechers sofort die Röhre in Betrieb gesetzt wird. Die Bedienung ist ausserordentlich einfach. Der Apparat enthält

Fig. 131.

Fig. 131 a.

Röhren, Cassetten, Fluoroskope, kurz alles, was zur Aufnahme am Krankenbette erforderlich ist.

Erwähnt soll hier werden, dass die englische Heeresverwaltung für ihre Feldzüge im Sudan und Südafrika Influenzmaschinen verwandt hat, um das Laden von Accumulatoren zu sparen. Diese Anordnung ist jedoch kaum empfehlenswerth, da die Aufnahmezeit ganz wesentlich verlängert wird.

3. Nebenapparate:

Von Nebenapparaten für Röntgen-Einrichtungen mögen nur Verbesserungen an Stativen erwähnt werden, welche als Boden- und Wand-Stative ausgebildet sind, sowie die an Fluoroskopen. Letztere werden fest (Fig. 130) und zusammen-

Fig. 132.

legbar (Fig. 131 und 131a) ausgeführt und teilweise auch mit Durchleuchtschirmen versehen, welche ebenfalls sowohl als feste, wie als biegsame verwandt werden können (Fig. 132).

Es ist aus Obigem ersichtlich, dass auch die letzten drei Jahre auf dem Gebiete der Röntgentechnik wesentliche Vervollkommnungen hervorgebracht haben, und dass die Nutzbarmachung dieser hoch interessanten Entdeckung bereits auf ziemlich hoher Stufe in das 20. Jahrhundert eingetreten ist.

Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie im Jahre 1900.

Von E. Doležal,
o. ö. Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben.

Der erste Bericht über Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie ist genau vor zehn Jahren durch Professor Franz Schiffner, damals an der k. k. Marine-Realschule in Pola, in diesem Jahrbuche veröffentlicht worden.

Blicken wir zurück auf die Fülle der Arbeiten, die während eines Decenniums als wichtige Fortschritte auf diesem Gebiete registrirt wurden, so kann man wohl sagen, dass es wenige Wissenszweige gibt, die eine solche Reihe von verdienstvollen und schönen Leistungen aufzuweisen haben, wie die Photogrammetrie.

Auch das verflossene Jahr schenkte uns so manche Veröffentlichung, die mit Genuss gelesen wird und uns Anregungen bietet zu neuem Studium und intensiver Forschung.

In Frankreich ist vor allem der Altmeister der Photogrammetrie, Oberst und Director der École des arts et métiers Laussedat, unablässig an der Popularisirung seiner Schöpfung thätig.

Die schöne Einrichtung in Paris, dass an höheren Lehranstalten wöchentlich zwei- bis dreimal öffentliche Gratisvorträge, auch Cyclen von solchen für das Publicum gehalten werden, macht es möglich, dass die wichtigsten und actuellsten Fragen, unter die Menge getragen, freundliche und dankbare Aufnahme finden.

Oberst Laussedat pflegt in seinem Institute, das fast im Herzen von Paris gelegen ist, durch Professoren der Anstalt Vorträge zu veranstalten, die im Anschlusse an irgend einen wissenschaftlichen Club den Mitgliedern eines solchen dienen und ausserdem andern interessirten Personen von Nutzen sind.

Unter diesem Vortrags-Cyclus der „Französischen Gesellschaft für Photographie in Paris“ nehmen die Vorträge des Obersten Laussedat in jeder Beziehung die erste Stelle ein.

Sein Vortrag: „La Métrophotographie“, erschienen als Sonderabdruck aus „Enseignement supérieur de la Photographie“ bei Gauthier-Villars, Paris 1899, bietet in gedrängter Kürze eine meisterhaft populäre Darstellung über Photogrammetrie.

Laussedat schlägt den historischen Gang der Darstellung ein; er gibt eine klare Erörterung der Principien der Photogrammetrie, führt seine ersten Instrumente vor und seine ersten Arbeiten. Er hebt die ausgezeichneten und verdienstvollen Aufnahmen des Capitäns Javary hervor, würdigt die deutschen Bestrebungen in den 70er Jahren und anerkennt die thätige Förderung der Photogrammetrie durch deutsche Forscher.

Er schildert in beredten Worten die Arbeiten der Amerikaner, der Italiener und betont die vielen Anwendungsgebiete der Photogrammetrie.

Laussedat arbeitet rüstig und unermüdlich an dem zweiten Bande seines epochalen Werkes: „Recherches sur les instruments, les méthodes et le dessin topographique"[1]), von welchem einzelne Capitel in „Annales du Conservatoire des arts et métiers" bereits gedruckt sind. Eine ausgezeichnete Arbeit der Photogrammetrie mit vielen meisterhaft ausgeführten Beilagen: Instrumente und topographische Aufnahmeblätter.

Möge das vollendete Werk bald in die Hände jener gelangen, die Laussedat ebenso als Forscher wie als Mensch schätzen und bewundern!

Schon seit Jahren hat der Geograph Henri Rousson einen Phototheodolit angegeben, den die bekannte französische Firma G. Secrétan in Paris ausgeführt hat.

Wir geben nachfolgend eine kurze Beschreibung des Instrumentes. Vor allem hat man einen geodätischen Theil des Instrumentes zu unterscheiden (Fig. 133).

Fig. 133.

Der solide Unterbau, mit drei massiven Armen von Stellschrauben getragen, enthält die Centralbüchse, durch welche eine mit entsprechender Länge ausgestattete verticale Drehachse der Alhidade hindurchgeht, was bei diesem Instrumente um so mehr geboten

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 372.

ist, als der obere Theil der Alhidade eine bedeutende Ausdehnung und namhaftes Gewicht besitzt.

Nachdem das Instrument zum Repetiren der Horizontalwinkel eingerichtet ist, so dient die Schraube *K* zur Klemmung und die Mikrometerschraube *v* zur feinen Bewegung des Limbus.

Die Alhidade wird in ihrer Bewegung durch eine ähnliche Einrichtung bei *P* geregelt.

Der Horizontalkreis ist je nach Wunsch sexagesimal oder decimal getheilt, und ist die Theilung auf der Mantelfläche eines Kegels ausgeführt, um ein bequemes und sicheres Ablesen zu gewährleisten.

Zwei solide verticale Träger, welche mit der Alhidade in fixer Verbindung stehen, Alhidadenträger, bilden die sichere Basis für eine Metallplatte, Plattform, auf welcher die Camera des Theodolits angebracht ist.

Auf einem der beiden Träger ist eine Libelle *N* befestigt, die zum Horizontiren des Limbus verwendet wird; oberhalb derselben ist eine Orientirungsboussole, welche mittels der Schraube *d* ausser Gebrauch gesetzt werden kann.

An dem andern Träger ist ein entsprechend gestalteter Ansatz zur Aufnahme der horizontalen Drehachse des Fernrohres. Das Fernrohr besitzt die gebräuchlichen Einrichtungen, eine fixe Libelle auf seiner Oberseite, und ist mit einem Verticalkreise in fixer Verbindung. Klemm- und Mikrometerschrauben zur Fixirung und feinen Bewegung sind an geeigneter Stelle, und ein Nonius gestattet, die Ablesung bis auf 30 Secunden vorzunehmen.

Die Camera ist aus Metall gefertigt, hat eine prismatische Form und wird mit der Plattform durch zwei Schrauben festgehalten. An der Stirnseite der Camera ist ein Objectiv placirt, eine Construction von Fleury und Hermagis in Paris, mit einem Bildwinkel von 60 Grad; die Bildweite der Camera ist klein und beträgt nur 7 cm. Mit sechs Aufnahmen kann eine Rundsicht aufgenommen werden. Die Blende ist zwischen den Bestandlinsen des Systems angebracht.

Zum Einstellen des Bildes wird kein schwarzes Tuch verwendet, sondern mit einer Lupe wird die Schärfe des Bildes beurtheilt.

Die Objectivplatte ist mit dem Objective zum Verstellen in verticalem Sinne eingerichtet, wodurch nach oben und unten hin das Gesichtsfeld vermehrt und gewünschte Partien des aufzunehmenden Gegenstandes auf die Platte gebracht werden können.

Unsere Aufmerksamkeit wird durch die Einrichtung der Wechselcassette und des Plattenmagazins besonders in Anspruch genommen.

Wie Fig. 134 zeigt, liegt ein Plattenkasten vor, der im Innern entsprechende Nuthen enthällt, durch welche die Platten eine sichere Führung erhalten. Ein genau passender und schliessender Schieber verwehrt jedweden Eintritt von Licht in das Innere. Eine Scala, welche die fassende Plattenzahl angibt, gestattet auch, eine beliebige Platte auf eine gewünschte Stelle des Magazins zu bringen, was für das Einlegen der Platte in die Cassette behufs Ausführung der Aufnahme von grossem Vortheile ist.

Der obere Theil der Camera, auf welchem sich das Plattenmagazin aufstellen lässt, enthält eine verschliessbare Spalte, durch welche eine Platte in die Camera eingeführt werden kann.

Wird das Plattenmagazin auf die Camera in die richtige Lage gebracht, wobei eine bestimmte Platte über den Spalt der Camera gebracht wird, so wird der Deckel des Magazins zurückgeschoben, der Spalt geöffnet, und die Platte gleitet zwischen sicheren Führungen in das Innere der Camera.

Fig. 134.

Hier lehnt sie an einen Rahmen, welcher die Marken für die Horizontal- und Verticallinie trägt: dieser Rahmen ist fix und hat vom optischen Systeme des Objectives eine bestimmte, unveränderliche Entfernung, die Bildweite, welche gleich der Brennweite ist.

Damit bei der Exposition die Schicht der lichtempfindlichen Platte genau den Abstand gleich der Brennweite vom Objective besitze, wird sie durch einen kreisförmigen Hebel, der durch Federkraft mittels der Schraube *K* die Platte an den Metallrahmen anpresst, in die erwünschte Lage gebracht.

Nach ausgeführter Exposition wird die Schraube *K* zurückgedreht, die exponirte Platte gelockert. Nun bildet die Nuth, in welcher die untere Kante der Platte sich befindet, den oberen Theil einer in ihrem oberen Theile T-förmig umgeformten Stange, welche durch eine kleine Oeffnung der unteren Camerawand in das Innere der Camera eindringt, und mit der Schraube *E* nach oben bewegt werden kann. Durch eine entsprechende Bewegung der Schraube *E* wird die exponirte Platte in das Plattenmagazin gebracht.

Ist dies geschehen, so braucht bloss das als Wechselcassette wirkende Plattenmagazin um eine Marke verschoben zu werden, wodurch eine neue, unexponirte Platte vor die Spaltöffnung gebracht und rasch und sicher ins Innere der Camera vor die Horizontal- und Verticalmarken zur Exposition bereit gestellt werden kann.

Die beschriebene Einrichtung ist sicherlich praktisch und nachahmenswerth, sie ermöglicht ein rasches Wechseln der Platten auf Grund einer einfachen Manipulation, sie erspart das Mitnehmen vieler Cassetten, wodurch der Transport vereinfacht und bequemer wird, was besonders im Hochgebirge grossen Vortheil bieten würde.

Mittels des Plattenmagazins oder deren zwei kann eine grössere Anzahl von Platten auf eine Tages- oder längere Tour mitgenommen werden, was auf wissenschaftlichen Reisen, bei Expeditionen vorkommt. Ist das Plattenmagazin I erschöpft, so kommt das Magazin II an die Reihe, das Auswechseln und Versorgen der Platte erfolgt sicher.

Fig. 135.

Herr Rousson hat neben der grossen Type seines Instrumentes, dem Phototheodoliten (Fig. 133), auch einen einfachen Photogrammeter angegeben, den gleichfalls Secrétanin Paris ausgeführt hat.

Es ist dies ein kleiner, handlicher Apparat (Fig. 135), der einfach in seiner Construction und Handhabung ist.

Dieser Photogrammeter besteht aus einer Camera, die gleichfalls wie jene des Phototheodolites auf zwei massiven Alhidadenträgern des die Basis bildenden geodätischen Instrumentes ruht.

Die Camera hat ein Objectiv mit der Brennweite von 7 cm und ein Plattenformat $6^1/_2 \times 9$ cm, einen Gesichtswinkel von 60 Grad so, dass zur Aufnahme eines ganzen Panoramas sechs anschliessende Platten nothwendig sind.

Die Rückwand der Camera enthält zwei verticale Nuthen zur Aufnahme der Mattscheibe. Eine Cassette kann an der Stelle der Mattscheibe eingefügt werden, die unmittelbar an der Platte die Horizontal- und Verticallinien-Marken trägt und bei der Auswechslung der Platten ein Plattenmagazin einen Vorgang nothwendig macht, der vorher geschildert wurde.

Die Camera wird auch an diesem Instrumente mit den Alhidadenträgern mittels zweier Schrauben verbunden.

Der Unterbau wird von einem Dreifuss mit Stellschrauben, auf den eine Schmalkaldner Boussole aufgesetzt ist, gebildet; eine Libelle ermöglicht die Horizontirung des Apparates.

Ein Diopter als Visirmittel lässt für Zwecke untergeordneter Bedeutung eine ziemlich sichere Orientirung im Raume zu, die mittels der Boussole auf den magnetischen Meridian bezogen werden kann.

Für genauere Arbeiten ist auch eine schärfere Ermittlung des Horizontalwinkels möglich durch die Lesungen am Limbus, dessen Theilung, auf der Mantelfläche eines Cylinders hergestellt, mittels Nonius Minuten abzulesen gestattet.

Die Instrumente von Rousson haben bei Geographen und Archäologen in Frankreich Beifall gefunden und werden auch von Forschungsreisenden benutzt.

Zwei Vorträge, die für unseren Gegenstand noch Interesse haben, sind:

1. H. Meyer-Heine, ancien Capitaine du Génie: „La Photographie en ballon et la Télephotographie“;

2. J. Vallot: „La Photographie en montagne“;

beide erschienen in Paris 1899 bei Gauthier-Villars.

Bezüglich der phototopographischen Arbeiten in Amerika haben wir unsern vorjährigen Bericht [1]) zu ergänzen.

Nachdem die Canadier mit dem besten Erfolge die phototopographische Methode bei ihren Arbeiten 1893 verwendet haben, schritten auch die Vereinigten Staaten, speciell das officielle Institut für staatliche Vermessungsarbeiten, U. S. Coast and Geodetic Survey, daran, die Photogrammetrie in ihre Dienste zu stellen.

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1900, S. 372.

Ingenieur J. A. Flemer, gegenwärtig Assistent der U. S. Coast and Geodetic Survey, hat an der technischen Hochschule in Berlin die Ingenieurwissenschaften studirt und unter Prof. Dr. Doergens[1]) im Jahre 1879 Vorlesungen über Photogrammetrie gehört. Lange bot sich Flemer keine passende Gelegenheit, die phototopographische Methode zu verwerthen, bis die topographische Recognoscirung von Alaska, welches die Vereinigten Staaten Russland abkauften, in Angriff genommen wurde.

Mit Captain E. Deville in Ottawa bekannt geworden, hatte Flemer Gelegenheit, die reichen Erfahrungen Deville's kennen zu lernen; Deville vermittelte den brieflichen Verkehr mit Laussedat, und bald konnte nun Flemer an die Lösung seiner Aufgabe schreiten.

Im Sommer 1894 führte Flemer die erste phototopographische Vermessung für sein Bureau in Alaska aus.

Im Sommer 1898 wurden weitere topographische Arbeiten unter Flemer's Leitung in Alaska gemacht und nach verschiedenen Routen in das Klondike-Gebiet vorgedrungen und eine Karte jener Gegenden im Maasse 1 : 80000 ausgearbeitet.

Das photogrammetrische Instrument des Institutes in Washington ist dem Ney'schen Apparate sehr ähnlich[2]). Die Camera ist derjenigen des Captain E. Deville, und zwar seinem neueren Modelle, nachgebildet. Das verwendete Objectiv ist ein Zeiss'scher Anastigmat, dem, wie man aus der Fig. 136 sieht, ein „yellow color screen", ein Hohlprisma seitlich angeschlossen, zum Schutze vor dem Auffallen directer Sonnenstrahlen und zur geeigneten Anbringung der Gelbscheibe, die im Hochgebirge, besonders wenn auf weite Distanzen photographirt wird, nützliche Verwendung findet.

Die Camera kann auf der Breit- oder Schmalseite mit dem Unterbaue verbunden werden, was von der Beschaffenheit des Terrains abhängt, das aufzunehmen ist, und von dem Standpunkte, den man mit dem Instrumente einnimmt.

Die folgende Fig. 137 zeigt den Photogrammeter bei abgenommener Camera und aufgesetzter Alhidade, in welchem Falle die zur Festlegung der Station erforderlichen Winkelmessungen ausgeführt werden können.

Bei den Arbeiten der Vermessungs-Ingenieure der Vereinigten Staaten werden die Platten nicht bis zum Schlusse der Arbeiten unentwickelt gelassen, sondern unmittelbar im

---

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1890, S. 171.

2) Siehe E. Dolezal, „Anwendung der Photographie in der praktischen Messkunst". W. Knapp in Halle a. S., 1896.

Dunkelzelte entwickelt, wobei das Trocknen der Platten des feuchten Klimas wegen mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden ist. Die Platten werden entwickelt, um im Falle eines Misserfolges neue Platten exponiren zu können, ehe die Gegend verlassen wird, denn der Transport wäre äusserst schwierig, und ein Wiederbesuch der entlegenen, schwer zu-

Fig. 136.

Fig 137.

gänglichen Gegenden wäre nicht nur sehr zeitraubend, sondern auch mit einem grossen Kostenaufwande verbunden.

Nach einer freundlichen Mittheilung des Ingenieurs Flemer hat die Armee und Flotte der Vereinigten Staaten die photographische Methode sehr oft zu Recognoscirungen mit grossem Nutzen verwerthet.

In Californien benutzen Ingenieure die Photogrammetrie für generelle Projecte, für Eisenbahntracirungen in gebirgigem Terrain und bei Irrigationsanlagen.

In diesem Berichte sind wir auch in der Lage, über den Stand der Photogrammetrie in Spanien zu berichten.

Offiziere des spanischen Generalstabes haben sich bereits anfangs der 60er Jahre für die Photogrammetrie interessirt. Laussedat legte im Jahre 1863 eine Arbeit über Metrophotographie der Akademie der Wissenschaften zu Madrid vor, welche preisgekrönt wurde.

D. Pedro de Zea, comandante del Cuerpo de Estado Mayor, beschäftigte sich intensiv mit der Verwendung der Photographie für Zwecke der Topographie und veröffentlichte eine Brochure: „Aplicaciones de la fotografia al servicio militar" Madrid 1863.

In der spanischen Armee wurden selbstständige photographische Brigaden activirt, welche unter Führung von de Zea die Verwendung der Photographie studiren sollten.

Da die damaligen Objective ein kleines Gesichtsfeld boten, so zog de Zea den Panoramenapparat des englischen Optikers Thomas Ross heran, dem später auch der Messtisch von Chevallier folgte, und stellte vergleichende Versuche mit dem Apparate von Laussedat an, den der bekannte Pariser Mechaniker Brunner ausgeführt hatte.

Die Technik der Photographie bot damals namhafte Schwierigkeiten, hatte Misserfolge verursacht, die der Photogrammetrie nichts weniger als förderlich waren und zur Folge hatten, dass die Versuche in Spanien eingestellt wurden.

Eine lange Pause tritt ein, bis im Jahre 1887 Luis de Torres, Hauptmann des Generalstabes der spanischen Armee, einen Apparat für phototopographische Zwecke nach seinen Angaben ausführen liess, siehe: „Appareil photo-topographique inventé par M. Luis de Torres, capitaine d'état-major dans l'armée espagnole" in „Bulletin de la Société française de Photographie", tome 1887, S. 73.

Nach der Beschreibung scheint das von de Torres angegebene Instrument eine brauchbare Construction gewesen zu sein.

Die Camera war mit der Alhidade eines geodätischen Instrumentes in sichere Verbindung gebracht und mit derselben um die verticale Drehachse beweglich. Ein Arm der beweglichen Alhidade hatte in der Peripherie sechs kleine, gleich weit von einander entfernte Oeffnungen, in welche ein federnder Stift eingreifen konnte.

Durch diese Einrichtung war es möglich, die Alhidade und damit auch die Camera in sechs verschiedene Lagen zu bringen, die von einander um 60 Grad differirten, um das

ganze Rundbild aufzunehmen. Der federnde Stift kam hierbei successive in die sechs Oeffnungen der Alhidade.

War das Instrument in einem Punkte aufgestellt, so wurde der verticalen Drehachse des Instrumentes im Raume mit Hilfe der auf der Camera placirten Libelle eine verticale Lage gegeben, wobei bei rectificirtem Instrumente auch die optische Achse der Camera horizontal war und die Horizontalität auch bei Drehung der Camera um die verticale Achse des Instrumentes nicht verloren ging.

Auf der Camera war ein Aufsatz mit einem Fernrohre, der die Orientirung der Bildebene im Raume ermöglichte.

Die Marken für die Horizontal- und die Verticallinie des Photogrammes befanden sich nicht an der Camera in der im fixen Abstande vom Objective befindlichen Bild- oder Focalebene, sondern waren hinter dem Jalousieschieber der Cassette befestigt und kamen so unmittelbar auf die lichtempfindliche Schicht der Platte zu liegen.

Die einzige benutzte Cassette besass eine solche Construction, dass sie mit dem vorhandenen Plattenmagazine in sichere Verbindung gebracht werden konnte und eine rasche und sichere Auswechslung der Platten ermöglichte, also eine Wechselcassette.

Das Plattenmagazin fasste 24 Platten.

Auf der einen Seite des Plattenmagazines glitt ein Wagen mit einer Coulisse, deren centrale Oeffnung vor jedes Plattenfach gebracht werden konnte und durch einen Vorhang verschliessbar war.

Die Cassette enthielt eine analoge Einrichtung, wodurch es möglich wurde, die Platte aus dem Magazine zu entnehmen und umgekehrt exponirte Platten einzulegen.

Eine Scala mit Zahlen, am Magazine entsprechend functionirend, sicherte das Auswechseln der Platten.

Das Instrument war in erster Linie für topographische Zwecke der Armee bestimmt, liess sich in einige Theile zerlegen, um bequemer transportirt werden zu können.

Ueber das verwendete Objectiv und das Plattenformat können keine genauen Angaben gemacht werden, da die erwähnte Publication nichts darüber enthält.

Der bekannte französische Forscher auf dem Gebiete der Photographie Fabre, der bei der Demonstration des Instrumentes in der „Gesellschaft für Photographie“ zu Paris, durch Marillier und Robelet, anwesend war, erwähnt, dass bis auf die Wechselcassette und das Plattenmagazin nichts Neues vorliege und ein identisches Instrument ein belgischer Offizier Plücker schon 1871 angegeben habe.

Fabre führt zwei Hauptmängel des Instrumentes an:

1. dass die Horizontal- und Verticallinien-Marken keine Constanz besitzen, und

2. dass die Camera so gebaut werden sollte, damit der vordere Knotenpunkt des Objectives in die verticale Drehachse falle, denn wie es bei vorliegender Construction thatsächlich sei, beschreibe der erwähnte Knotenpunkt einen Kreis. Dies bedinge Correctionen, die eine Complicirtheit zur Folge haben.

Auffälligerweise ist diese zweite, von Fabre richtig erkannte Bedingung für die correcte Construction eines photogrammetrischen Apparates von Franzosen am wenigsten berücksichtigt worden.

Im Jahre 1896 hat, angeregt durch die photogrammetrischen Arbeiten Vallots am Mont Blanc[1]), der Bergingenieur Juan Pie y Allué eine längere Abhandlung, betitelt: „Fotogrametria ó Topografia fotografica" in „Revista Minera Metalúrgica y de Ingenieria", Madrid 1896 veröffentlicht.

Diese mit grossem Fleisse gemachte Arbeit, welche sich an die bekannten Publicationen der Franzosen anlehnt, zeigt auch, dass der Verfasser weitergedrungen ist und die Theorie der trilinearen Verwandtschaft Hauck's in ihrer Anwendung auf die Photogrammetrie eingehender studirt hat.

Ein schönes Beispiel ist der klar geschriebenen Abhandlung beigegeben, welches der Verfasser mit einem nach dem Muster von Legros[2]) adjustirten, gewöhnlichen photographischen Apparate im Formate 13 × 18 cm ausgeführt hat.

Zum Schlusse seiner Arbeit fordert der Autor Ingenieure, Architekten auf, der Photogrammetrie ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden, und richtet den Appell besonders an das spanische militär-geographische Institut, die Photographie in den Dienst der Topographie zu stellen.

Im Jahre 1899 ist eine umfassende Publication, von zwei Autoren besorgt, in Madrid erschienen, nämlich: Ciriaco de Iriarte und Leandro Navarro: „Topografía fotográfica ó sea Aplicación de la fotografía al levantamiento de Planos", Madrid 1899.

Die Autoren haben sich das treffliche Werk des Amerikaners: Captain E. Deville[3]) zum Muster genommen.

Der im Anhange gegebene Literaturnachweis zeigt aber, dass die Autoren auf dem Gebiete der photogrammetrischen

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1898, S. 295.
2) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1897, S. 509.
3) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1897, S. 535.

Publicationen wohl informirt sind, wofür auch ihre in dem Werke gebrachten Schilderungen von verschiedenen Instrument-Constructionen sprechen.

Ein grosser Atlas ist dem Werke beigegeben, in welchem in schöner Darstellung die grösste Anzahl der bisher gebauten

Fig. 138.

Fig. 139.

photogrammetrischen Instrumente sich befindet, ferner zwei im Detail ausgeführte instructive Beispiele mit allen Beilagen zur Reconstruction.

Bei der Aufnahme, welche Iriarte und Navarro gemeinsam durchgeführt haben, bedienten sich dieselben eines Photogrammeters von Dallmeyer in London, welches wir im Bilde in Fig. 138 und 139 vorführen.

Zwei Typen von Instrumenten hat Dallmeyer gebaut.

Das erste Instrument (Fig. 138) ist eine Camera, welche mit Marken für die Horizontal- und Verticallinie versehen und mit Kreuzlibellen für photogrammetrische Aufnahmen adjustirt ist; sie lässt sich auf einen Dreifuss mittels einer central wirkenden Schraube nach Art der Herzschrauben befestigen, ruht auf drei Stützpunkten und kann ihre optische Achse mittels Stellschrauben und obiger Libellen horizontal gestellt werden.

Das Objectiv lässt eine Verschiebung in verticalem Sinne nicht zu und hat nach Deville's Muster für den Momentverschluss und die Gelbscheibe einen prismatischen Ansatz an der Camera.

Die Camera kann hoch und breit gestellt werden.

Das zweite Instrument (Fig. 139) präsentirt sich in einer solchen Höhendimension, dass man unwillkürlich um seine Stabilität Sorge hat.

Dieser Phototheodolit ist eine Copie des Laussedat'schen Instrumentes, welches die Pariser Firma: Lejeune und Ducretet gebaut haben [1].

Es ist ein completes Universal-Instrument; wir haben eine Tachymeterconstruction von uns mit all jenen Vorrichtungen, die zur Horizontal- und Verticalwinkelmessung, sowie zum Messen von Distanzen erforderlich sind.

Wird das Fernrohr herausgehoben, so kann auf die Alhidadenträger die Camera festgeschraubt werden. Auf der oberen Begrenzungsebene der Camera befinden sich Libellen.

Das Objectiv ist ein Weitwinkel-Rectilinear I A von Dallmeyer mit einer Brennweite von 143 mm, das Plattenformat ist kein bedeutendes und beträgt $12 \times 16\frac{1}{2}$ cm.

Die im Atlasse beigegebenen Photogramme sind mit diesem Instrumente hergestellt.

Was die Entwicklung der Photogrammetrie in Belgien betrifft, so können wir auf Grund eingehender Informationen nachstehende Mittheilungen machen:

Professor M. Huberti an der Universität in Brüssel hat in seinen Vorlesungen über Topographie seit dem Jahre 1882 alljährlich die Principien der Photogrammetrie seinen Hörern vermittelt.

Im Jahre 1894 wurde auch ein photogrammetrisches Instrument für die Sammlung der Lehrkanzel Professor Huberti's gebaut [2]) und werden alljährlich gelegentlich der

---

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1897, S. 507.
2) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1899, S. 105.

topographischen Uebungen in der Umgebung von Brüssel auch photogrammetrische Aufnahmen vorgenommen.

Im Jahre 1898 hat ein für die Photogrammetrie begeisterter Schüler Huberti's, Ingenieur Firmin Fanard, eine Arbeit veröffentlicht unter dem Titel: „La photogrammétrie“ in „Annales des travaux publics de Belgique“ 6e fascicule décembre 1898.

Ingenieur Fanard, officiell Conducteur des Ponts et Chaussée in Malines-Belgien, gibt nach einer Einleitung, in welcher die Geschichte der Photogrammetrie zur Sprache kommt, eine leicht fassliche Darstellung der Principien der Photogrammetrie und bespricht die verschiedenen Aufgaben, welche sie zu lösen gestattet.

Er stellt die Eigenschaften auf, die ein photogrammetrisches Instrument besitzen muss, und beschränkt sich auf die Schilderung des Huberti'schen Instrumentes, das Fanard als Hörer der Universität Brüssel kennen gelernt hat.

Die freie Darstellung in der Abhandlung erfolgt in Anlehnung an die französischen Publicationen von Laussedat, Monet, Dr. le Bon [1]), ferner auch mit Berufung auf Koppe's treffliche Ausführungen über die Jungfraubahn in der „Schweizer Bauzeitung“ [2]).

Fanard kommt eingehender auf die Methode photocadastrale vom Ingenieur-Geographen Gaultier in Paris zu sprechen. Er gibt ihr Wesen, beschreibt das verwendete Instrument und betont ihren hohen Genauigkeitsgrad.

Die photogrammetrischen Bestrebungen Gaultier's hat Fanard in dem Artikel des belgischen Offiziers Ch. Lemaire „La méthode photo-cadastrale“ de M. J. Gaultier, veröffentlicht in „Le mouvement géographique“ Nr. 9 und 10, Brüssel 1897 kennen gelernt.

Gaultier hat im Februar 1897 in Brüssel vor einer geladenen Gesellschaft, bestehend aus Vertretern verschiedener Ministerien, wissenschaftlichen Vereinen, Ingenieuren und Offizieren über seine, angeblich neue Methode für Catasterzwecke gesprochen, die Instrumente demonstrirt und die Vortheile seines Verfahrens dargelegt.

Die Bemühungen Gaultier's, seinem Verfahren für Cataster-aufnahmen Geltung und Ausbreitung zu verschaffen, scheinen auch in Belgien von keiner nachhaltigen Wirkung gewesen

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1897, S. 506.
2) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1897, S. 520.

zu sein, wenn auch das Auditorium Gaultier für seine interessanten Ausführungen warmen Dank abstattete.

Der Lieutenant Ch. Lemaire hat nun den wesentlichen Inhalt des Vortrages in schlichter, klarer Darstellung dem Leserkreise der, belgischen Interessen im Congo-Gebiete dienenden, obigen geographischen Zeitschrift bekannt gemacht.

Der belgische Offizier Pflücker hat, wie aus „Bulletin de la Société française de Photographie", Jahrgang 1887, S. 78 zu entnehmen ist, bereits im Jahre 1871 für topographische Zwecke einen photogrammetrischen Apparat angegeben.

In belgischen Militärschulen wird die Photogrammetrie gelehrt, und die Lehrbücher über Topographie enthalten bereits die Grundzüge der Photogrammetrie, z. B. Macs „Le traité de Topographie Bruxelles".

Ueber Russlands Antheil an den photogrammetrischen Arbeiten berichten nachfolgende Ausführungen.

Bereits in unseren letzten Berichten[1]) haben wir über russische Arbeiten auf unserem Gebiete eine kleine Uebersicht gegeben, heute bringen wir in freier Uebersetzung eine Darstellung eines Berichtes, den Laussedat in Paris der Akademie der Wissenschaften über die photogrammetrischen Arbeiten russischer Ingenieure gemacht hat. Siehe „Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences" tome CXXX Nr. 2, S. 686.

Laussedat schreibt ungefähr Folgendes:

Welch eminente Vortheile russische Ingenieure bei der Abfassung der Projecte für den Bau der Transbaikal- und Transkaspi-Eisenbahn aus den photographischen Methoden der Terrainaufnahme gezogen haben, zeigt die Darstellung ausgeführter Arbeiten durch den Ingenieur des russischen Communications-Ministeriums Richard Thiele, der mit der Leitung dieser Arbeiten betraut wurde.

Im Jahre 1897 wurde mit den Arbeiten begonnen.

Am 1. Mai 1897 rückten zwei Brigaden von Petersburg aus, von denen eine jede aus einem Ingenieur, zwei Eleven der Schule für Communicationswesen, die den Ingenieuren als Assistenten beigegeben waren, und einem Photographen bestand. Die eine Aufnahme-Brigade stand unter der Führung des Ingenieurs Thiele, die zweite unter Ingenieur Ichtschouroff's Leitung. Auch ein Mechaniker wurde der Expedition beigegeben, um etwaige Reparaturen ohne Zeitversäumnis an Ort und Stelle ausführen zu können.

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 373, und 1899, S. 182.

Im Juli hat die Expedition die Station Oustj-Ononn[1]) (richtig Orchon) erreicht, ging den Orchon (welcher aus dem Süden dem Baikalsee zuströmt) aufwärts bis zur chinesischen Grenze und begann ihre Arbeiten.

Vom 21. Juli bis 26. August wurde ein Triangulirungsnetz in der Ausdehnung von 190 km nach den entferntesten Punkten hin ausgeführt und mehrere Grundlinien zur Controle gemessen.

Auf 96 Punkten wurden nun volle Panoramen-Aufnahmen, jede acht Bilder mit einem Gesichtsfelde von 45 Grad umfassend, gemacht.

Ingenieur Ichtschouroff nahm auf der Station Oustj-Orchon längeren Aufenthalt, rechnete hier die Triangulirung, entwarf die Triangulirungskarte und entwickelte dann mit einem Photographen mehr als 600 Negative, die durchweg gute Resultate ergaben.

Das Entwickeln der Aufnahmen konnte parallel mit der Feldarbeit nicht erfolgen, da die nöthige Zeit und Ruhe mangelte.

Bereits am 15. August kehrten die vier Ingenieur-Eleven nach Petersburg zurück, und so reducirten sich die zwei Brigaden zu einer Aufnahme-Section.

Ingenieur Thiele brach am 7. September mit der neu organisirten Section, unterstützt durch einen Photographen und ausgerüstet mit Nomadenzelten, vom Posten Kloutschewsky auf, um für das Studium einer neuen, circa 132 km langen, bis zur chinesischen Grenze sich erstreckenden Linie die Grundlagen zu gewinnen. Nebenbei führte er auch Aufnahmen für eine eventuelle Variante von 42 km Länge aus, die bei der Station Nagadon beginnen sollte.

Die ganze Feldarbeit, welche vier Basismessungen, die Triangulirung, die Ausführung von 83 photographischen Panoramen-Aufnahmen umfasste, wurde in vier Wochen bewältigt, wobei ein Verlust von sechs Tagen in Abzug zu bringen ist, der durch eine Flucht vor einem Steppenbrande und durch einen Schneesturm verursacht wurde.

Nun erfolgte die Rückkehr beider Ingenieure Thiele und Ichtschouroff nach Irkutsk, dem Verwaltungssitze der Transbaikalbahn.

Hier wurde auf Grund des gewonnenen Materiales, wobei 860 Photographien zur Verwerthung kamen, eine Kartenskizze

1) Der französische Text hat für den Fluss den Namen Ononn, der auf der Karte unauffindbar ist; hingegen findet sich der Fluss Orchon, der in der That von der Südseite dem Baikalsee zuströmt, und Station Oustj-Ononn bedeutet: Station an der Mündung des Orchon.

im Maasse 1 : 48000, welche sich auf ein Gebiet von 3300 qkm erstreckt, angefertigt. In dieser Skizze wurden neben Wasserläufen, Wohnsitzen u. s. w. auch der approximative Verlauf der Niveaucurven mit einer Schichtenhöhe von fünf russischen Toisen = 10,67 m eingetragen.

Diese Skizze wurde der Verwaltung übergeben und von ihr zur Abfassung des Voranschlages für die vorzunehmenden Eisenbahnarbeiten verwerthet.

Am 12. December verliess der Rest der Expedition Irkutsk und kehrte nach St. Petersburg zurück.

Hier wurde die ganze Aufnahme in der Gesammtaufnahme-Darstellung im Maasse 1 : 48000 eingetragen.

Ergänzende Detaileinzeichnungen in die hergestellten Kartenskizzen nahmen noch einige Zeit in Anspruch, und am 1. Juni 1898 wurde der definitive Plan dem Minister für Communication, Fürsten Hilkoff, unterbreitet.

In dem Zeitraume eines Jahres wurde ein ausgedehntes Gebiet von 140 km Länge und 26 km Breite, also ungefähr mit einer Fläche von 360 qkm vermessen so, dass auf Grund dieser Aufnahmen anstandslos generelle Projectirungen vorgenommen werden konnten.

Gedenkt man der Schwierigkeiten, denen die Ingenieure in den unwirthlichen Gegenden zu begegnen hatten, so muss man diese Arbeit als eine bedeutende Leistung bezeichnen und sie wohl als einen Triumph der Photographie anerkennen.

Thiele gibt eine interessante Zusammenstellung über den Kostenpunkt der photographischen Aufnahmen.

Thiele berücksichtigt den Lebensunterhalt, Bezüge des Personales, die Anschaffungspreise der Instrumente und findet, dass die Aufnahme eines Quadrat-Werst = 1,14 qkm sich auf 10 Rubel stellt, während selbe bei einer Messtisch-Aufnahme auf 30 Rubel gekommen wäre.

Bedenkt man, dass die photographische Aufnahme neben dem fertigen Elaborate noch Hunderte von Photographien der aufgenommenen Gebiete liefert, die stets eingesehen werden können und interessirende Details zu entnehmen gestatten, so erkennt man in diesem Falle wohl den grossen Vorzug der photographischen Terrainaufnahme und wird auch das werthvolle Plattenmaterial zu würdigen wissen.

Das Studium der transkaukasischen Bahn, welche von Tiflis, Kars nach Eriwan und von Eriwan nach Djulf in einem ausgesprochenen Berglande verläuft, und bis zur persischen Grenze durch das grosse Defilé von Bambak der Linie Tiflis-Kars und das kleine Defilé Alindje-Tschaï geführt werden

soll, fiel gleichfalls den zwei bewährten Ingenieuren Thiele und Ichtschouroff zu.

Die ausgedehnten Arbeiten, welche, in der zweiten Hälfte des Jahres 1898 in Angriff genommen, das ganze Jahr 1899 erfordert haben, waren zur Zeit der Berichterstattung durch Laussedat, März 1900, noch nicht vollendet.

Sie fanden eine Erweiterung durch die Aufnahmen der projectirten elektrischen Bahn zwischen Noworossijsk und Tuapsi an der Küste des Schwarzen Meeres und sind neuerdings nach verschiedenen Richtungen hin ausgedehnt worden, so von der persischen Grenze nach Teheran und von da nach dem persischen Meerbusen.

Die Instrumente, deren sich die russischen Ingenieure bei ihren Aufnahmen bedienten, sind der Phototheodolit von Paganini und der Photogrammeter der Firma Lechner (Müller) in Wien.

In den ausgedehnten Ebenen des iranischen Hochlandes, welches zwischen Teheran und dem persischen Golfe sich erstreckt, ist wohl mit gewöhnlichen Mitteln eine erfolgreiche photogrammetrische Aufnahme kaum denkbar.

Thiele soll einen Panoramen-Apparat construirt haben, der von Drachen in geeignete Höhen emporgetragen, die gewünschten photographischen Aufnahmen bewerkstelligt, um dann die Reconstructionen sicher vornehmen zu können.

Wir wollen uns Laussedat anschliessen, indem wir mit ihm Thiele auch in dieser Richtung beste Erfolge wünschen.

Dr. Lang gab in der „Zeitschrift für Vermessungswesen“ Bd. 29, S. 386 in dem Artikel: „Photogrammetrische Terrainaufnahmen in Russland“ gleichfalls eine Darstellung des Laussedat'schen Berichtes aus „Comptes rendus“.

Zur Geschichte der Photogrammetrie in Deutschland sind einige wichtige Daten nachzutragen.

Vor allem sind die auf dem Gebiete der Architektur-Photogrammetrie liegenden schönen Arbeiten des Architekten Senz anzuführen.

Auf der „naturwissenschaftlich-photographischen Ausstellung“ zu Berlin 1886 fielen im Gebiete der Photographie vor allem die grossen, prächtigen Blätter des Architekten Senz auf, schreibt Vogel in den „Photographischen Mittheilungen“ 23. Jahrgang, 1886, S. 214.

Es waren auch nach Photographien construirte Risse des Domes zu Offenbach zu sehen.

Dieselben erregten um so mehr Aufsehen, als die zur Reconstruction verwendeten Photographien nur mit einem verhältnissmässig kleinen Apparate im Formate 13 × 21 cm, wie denselben Vogel vorgeschlagen und an der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg in Verwendung stand, ausgeführt waren. Dieser Apparat unterscheidet sich nur sehr wenig von einem gewöhnlichen Reiseapparate, ist leicht zusammenlegbar und bequem zu transportiren. Senz bediente sich einer Stegmann'schen Camera.

Während Meydenbauer fast ausschliesslich auf verticaler Bildebene die photogrammetrischen Aufnahmen ausführen lässt und eventuell auch eine horizontale Lage der Platte fordert, hat Senz mit Vorliebe bei geneigter Bildebene die Architekturen aufgenommen. Senz war durch die naheliegenden Standpunkte genöthigt, von der Neigung der Bildebene ausgiebigen Gebrauch zu machen.

Die Senz'schen photographischen Aufnahmen machten infolge der nach einem Punkte convergirenden Perspectiven von verticalen Kanten an Objecten, die scheinbar zusammenzustürzen drohten, auf das Publicum keinen angenehmen und natürlichen Eindruck. Senz hat es verstanden, aus dem Verschwindungspunkte verticaler Geraden einen neuen Constructionsanhalt zu gewinnen und ihn auszuwerthen.

Es war nur eine natürliche Folge der schönen Leistungen des Architekten Senz, dass seine Arbeiten die entsprechende Würdigung fanden. Die archäologische Commission suchte Senz zu gewinnen, und in der That hat er an der Aufnahme in Pergamon, die die preussische Regierung ausführen liess, einen namhaften Antheil genommen.

Wie man vernommen hat, sollen auch Senz' Arbeiten die Aufmerksamkeit der türkischen Regierung erregt haben, und es wurde ihm Gelegenheit geboten, verschiedene, bis dahin unzugängliche Moscheen Konstantinopels photogrammetrisch zu vermessen.

Nach Vollendung der photogrammetrischen Arbeiten in Pergamon hat Senz im Auftrage des archäologischen Institutes in Berlin auch die photogrammetrische Aufnahme eines antiken Denkmales in Frankreich vorgenommen.

Ueber Senz' photogrammetrische Arbeiten ist nie mehr etwas Näheres in die Oeffentlichkeit gekommen, was im Interesse der Sache gewiss zu beklagen ist; hat doch Senz der geneigten Bildebene bei der Aufnahme Geltung verschafft und sie mit Erfolg verwendet.

Aus dem mathematisch-mechanischen Institute und der optischen Präcisionswerkstätte von Gustav Heyde in Dresden ist ein Phototheodolit hervorgegangen, den wir in den nachfolgenden Fig. 140, 141 und 142 bringen.

Der Horizontalkreis hat einen Durchmesser von 20 cm, die directe Limbustheilung ist auf $^1/_8$ Grad = 10 Minuten

Fig. 140.

durchgeführt und zwei diametrale Mikroskope gestatten, direct 5 Secunden zu bestimmen.

Der Verticalkreis hat 10 cm im Durchmesser, trägt eine directe Theilung von $^1/_3$ Grad = 20 Minuten und einen Nonius mit der Angabe von einer Minute.

Das Fernrohr hat 27 mm freie Oeffnung und 25 cm Brennweite. Eine Orientirungsboussole kann aufgesetzt werden.

Die Camera, welche ein quadratisches Plattenformat 13 × 13 cm hat, ist wie jene des Koppe'schen Phototheodolites montirt und lässt sich mit ihrem Verticalkreise aus den Lagern herausheben.

Das Objectiv ist ein H. Rapid-Apochromat von G. Heyde, der eine bedeutende Lichtstärke, verbunden mit correcter Zeichnung und grosser Tiefe besitzt.

Eine Neuerung weist die Heyde'sche Construction in der Magazin-Wechselcassette (Fig. 142), welche die Plattenbeförderung wesentlich erleichtert und infolge ihrer sinnreichen Construction die Wechslung wesentlich vereinfacht

Fig. 141. Fig. 142.

und eine Doppelbelichtung vollständig ausschliesst. Ein Magazin enthält 12 Platten.

Statt der Camera kann ein Fernrohr mit einem Verticalkreise eingelegt werden, eine beigegebene Reiterlibelle gestattet die erforderlichen Rectificationen so, dass die nöthigen Winkelmessungen sicher vorgenommen werden können. Das Fernrohr ist zum Distanzmessen eingerichtet und dadurch auch die tachymetrische Festlegung von Raumpunkten ermöglicht.

Die Firma G. Heyde liefert auch Phototheodolite, welche statt der Schraubenmikroskope als Ablesevorrichtung die

Hensoldt'schen Ablesemikroskope besitzen, eventuell Nonien mit Ableselupen.

Ein Photo-Theodolit grösserer Construction von derselben Firma liegt uns in Fig. 143 und 144 vor.

Derselbe wurde für das Plattenformat 18 × 24 cm gebaut; der Horizontalkreis des Theodolites hat alte Theilung, den Grad in 10 Minuten untertheilt und gibt mittels Nonien direct 30 Secunden; der Verticalkreis trägt eine directe Theilung in 20 Minuten, und diametrale Nonien ermöglichen, Minuten abzulesen.

Die Alhidadenträger sind im Hinblicke auf das bedeutende Gewicht, welches dieselben haben müssten, falls man sie aus Metall verfertigen würde, aus Teakholz gearbeitet.

Fig. 143 zeigt die Camera in die Alhidadenträger eingelegt; das Objectiv ist ein H-Rap.-Apochromat, Serie I, Nr. 6 Heyde'scher Construction und ist in verticalem Sinne nicht verstellbar, hingegen ist die ganze Camera wie ein Fernrohr kippbar, und die Neigung der optischen Achse kann am Verticalkreise abgelesen werden.

An Cassetten ist nur eine vorhanden, und sie vermittelt die Entnahme der Platten aus der Magazin-Wechselcassette und das Einführen in die Camera.

Nach Entfernung der Camera aus den Lagern der Alhidade kann das Fernrohr eingelegt werden; eine Reiterlibelle ist zur Horizontirung und Rectification beigegeben. In dieser Gebrauchsform dient das Instrument geodätischen Zwecken.

Eine Orientirungsboussole, auf die horizontale Drehachse des Fernrohrs aufsetzbar, besorgt die Orientirung (Fig. 144).

Geheimer Baurath Dr. A. Meydenbauer, Vorstand der Königl. Messbildanstalt zu Berlin, ist mit gleichem Eifer thätig, die Inventarisirung des preussischen Besitzstandes an Baudenkmälern fortzusetzen wie früher. Wie die „Photographischen Mittheilungen" berichten, hat Meydenbauer zu Vergrösserungen gewisser Details von Architekturen, wie er selbe schon viele Jahre mit grossem Geschicke nach den photogrammetrischen Aufnahmen (Negativen) ausführen lässt, statt elektrisches Licht Acetylen genommen und soll mit diesem vorzügliche Resultate erzielt haben.

Eine Arbeit von Interesse und fortschrittlicher Bedeutung in jeder Richtung liegt uns vor in der Abhandlung von Dr. S. Finsterwalder in München: „Ueber die Construction von Höhenkarten aus Ballonaufnahmen", veröffentlicht in den Sitzungsberichten der mathematisch-physikalischen Classe der k. bayer. Akademie der Wissenschaften, München 1900, Bd. 30, Heft 2.

Fig. 144.

Fig. 143.

Prof. Dr. S. Finsterwalder befasst sich mit der photogrammetrischen Terrain-Aufnahme vom Ballon aus und unter der Voraussetzung, dass man den Grundriss und die Höhe von vier auf zwei photographischen Bildern dargestellten Terrainpunkten A, B, C, D, sowie die beiden photogrammetrischen Standpunkte S_1 und S_2 (Ballonorte) kennt, zeigt er, wie Grund und Höhe irgend eines weiteren, auf den beiden Bildern dargestellten Terrainpunktes P gefunden werden. Die hierbei verwendete Methode entwickelt auf projectivem Wege aus den photographischen Bildern die erforderlichen Elemente; sie hat den Vortheil für sich, dass sie von der Genauigkeit der Ballonörter fast vollends unabhängig ist, solange die Ballonhöhen sehr gross gegen die Terrainunterschiede sind so, dass die Veränderungen des Papierbildes gegenüber den Originalnegativen sehr genau durch affine und projective Transformationen ersetzt werden können.

Weiter gibt Prof. Finsterwalder drei schöne Methoden zur Ermittlung der Ballonörter an.

Die gebotenen Methoden hat Finsterwalder an der Hand eines umfangreichen Materiales an Ballonbildern des Münchener Vereins für Luftschifffahrt geprüft und ein sehr schönes Beispiel für „Photogrammetrische Reconstruction nach Ballon-Aufnahmen" seiner Arbeit beigegeben.

Genauigkeitsangaben sind zum Schlusse angefügt, die den mittleren Fehler einer Höhe aus Doppelmessungen mit $\pm$ 0,65 m geben.

Diese inhaltsreiche Abhandlung Prof. Finsterwalder's bildet eine namhafte Bereicherung der Ballon-Photogrammetrie, auf welchem Gebiete Prof. Finsterwalder eine Autorität ist.

Um unsere Zusammenstellung über die deutsche Literatur der Photogrammetrie zu vervollständigen, seien noch nachstehende Werke angeführt, welche selbstständige Capitel über diesen Gegenstand aufweisen:

1. Jordan, „Physikalische Geographie und Meteorologie der Libyschen Wüste", Cassel 1876, S. 72.
2. Jordan, „Handbuch der Vermessungskunde", fünfte Auflage, Bd. 2.
3. Reinherz, ein Lexikon-Artikel, „Photogrammetrie" in Lueger's Lexikon, Bd. 15, S. 672.
4. S. Günther, „Lehrbuch der Geophysik", zweite Auflage, Heft 1, S. 303.
5. Henke, „Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften", Bd. 1, S. 102.
6. Neumeyer's Sammelwerk: „Die Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen" Bd. 2.

Was die photogrammetrischen Arbeiten des k. u. k. militär-geographischen Institutes zu Wien betrifft, so muss hervorgehoben werden, dass die Phototopographie dort intensive Anwendung findet, wo thatsächlich ihr Anwendungsgebiet liegt, nämlich im Hochgebirge[1]).

Neuaufnahmen auf photogrammetrischem Wege wurden in zwei Arbeitspartien im südlichen Tirol besorgt. Eine Partie bearbeitete die Sextener-Dolomiten in der Zeit vom 10. Juli bis 17. August und bewältigte dieses Gebiet von 41 Standpunkten.

Die zweite Partie vollzog ihre Arbeiten in den Ampezzaner-Dolomiten im Innerfeldthale und auf dem Plateau der „Drei Zinnen" in der Zeit vom 10. Juli bis 31. September und erledigte in diesem Zeitraume Panoramen-Aufnahmen von 64 Standpunkten.

Der Raum, in welchem die photogrammetrischen Arbeiten durchgeführt wurden, umfasst acht Sectionsviertel.

Die Verwerthung der photogrammetrischen Aufnahmen und ihre Ergänzung durch Mappeure wird systematisch und mit grossem Geschicke durchgeführt; so wurde in der Sommer-Campagne 1899 das Mangart-Gebiet vollendet.

Auch photographische Landschafts-Aufnahmen werden hergestellt und den Aufnahmesectionen beigelegt, welche von den Mappeuren mit Nutzen zur Klarlegung der Terrainconfiguration herangezogen werden.

Im Durchschnitte entfallen auf ein Sectionsviertel ein bis vier Landschaftsbilder.

Eine photogrammetrische Publication allerersten Ranges liegt uns in der letzten Arbeit des k. u. k. Obersten Freiherr von Hübl vor.

Diese Abhandlung, erschienen unter dem Titel: „Die photogrammetrische Terrain-Aufnahme" in den „Mittheilungen des k. und k. militär-geographischen Institutes zu Wien", 19. Band, Wien 1900, und auch als Sonderabdruck, bietet auf einem verhältnissmässig engen Raume eine geradezu mustergiltige Darstellung der photogrammetrischen Terrain-Aufnahme.

Baron Hübl schildert zuerst die Instrumente der Photogrammetrie. Er nimmt eine eingehende und treffende Kritik der photogrammetrischen Instrumente vor, bespricht ihre Vor- und Nachtheile. Für Zwecke der topographischen Aufnahme, wie selbe im k. k. militär-geographischen Institute

---

1) Siehe „Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Institutes in Wien" 1900.

in Wien geübt wird, hat sich ein Photogrammeter, von Baron Hübl angegeben, bewährt[1]), der unabhängig von andern Instrumenten selbstständig, rasch und sicher rectificirbar ist und eine sichere Orientirung ermöglicht.

Umseitig erlauben wir uns, eine schöne Abbildung des Instrumentes (Fig. 145) zu bringen, in welcher die Hakenlibelle *L*, dieses äusserst praktische Hilfsinstrument, im Gebrauche zur Darstellung kommt.

Durch diese Libelle wird es möglich, die Horizontal-Markenlage des Centimeterrahmens in einfacher Weise jeden Augenblick zu prüfen und richtig zu stellen, was bei den meisten andern Photogrammeter-Constructionen nur umständlicher bewerkstelligt werden kann.

Die Lage des fix angebrachten Verticalfadens gegenüber der optischen Achse des Objectives lässt sich gleichfalls rasch prüfen und berichtigen.

Zur Festlegung des Standpunktes, die durch Winkelmessung erfolgt, wird ein kleiner Theodolit verwendet (Fig. 146).

Die beiden Instrumente, der Photogrammeter und der Theodolit, wiegen 9 kg, bezw. 3,7 kg und können, in Lederkoffern verpackt, durch drei Mann bequem transportirt werden.

Von grossem Interesse sind die Bemerkungen, welche der Autor im Punkte der photographischen Technik macht, die durchgehend auf reichen Erfahrungen fussen. Baron Hübl sagt:

„Bei Aufnahme entfernter Objecte besteht stets die Gefahr der Ueberexposition; es sind daher Platten, die mit starken Contrasten arbeiten und einen weiten Spielraum in der Bemessung der Belichtungszeit gestatten, dann eine kleine Blende über kurze Exposition erforderlich, um brillante, gut modulirte Negative zu erzielen. Das k. k. militär-geographische Institut benutzt für photogrammetrische Zwecke ausschliesslich die überall käuflichen Platten von Lumière.

Orthochromatische Platten, welche vielfach besonders empfohlen werden, liefern zwar zuweilen eine bessere Fernsicht, müssen aber wegen ihrer Empfindlichkeit für das rothe Dunkelkammerlicht beim Aus- und Einlegen sehr vorsichtig behandelt werden, welcher Forderung man bei den meist recht primitiven, diesbezüglichen Verhältnissen nicht immer zu entsprechen vermag.

Jedenfalls lässt sich mit gewöhnlichen Platten leichter und sicherer arbeiten; die Vortheile der gelb, resp. gelbgrün

---

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1898, S. 307.

Fig. 145.

empfindlichen Schicht sind bei Landschafts-Aufnahmen doch nur in ganz seltenen Fällen constatirbar.

Fig. 146.

Nur bei Gletscher-Aufnahmen ist die orthochromatische Platte wegen der bläulichen Abschattirung der Eismassen und ihrer Details (Risse, Spalten u. s. w.) zweckmässig und haben

sich hierfür die Eosinsilber-Platten von Perutz bestens bewährt.

Die Entwicklung geschieht ausschliesslich mit Glycin. Der vom Verfasser[1]) angegebene, concentrirte Glycin-Entwickler, mit 50 Theilen Wasser verdünnt und auf etwa + 10 Grad C abgekühlt, eignet sich, als Standentwickler angewendet, vorzüglich für diesen Zweck."

Höchst wichtige Angaben über die Genauigkeit der photogrammetrischen Punktbestimmung werden in der verdienstvollen Arbeit geboten.

Mit Vortheil wurden auch die Gesetze der trilinearen Verwandtschaft von Hauck herangezogen, die Ermittlung des Grundrisses eines ebenen Objectes, Uferlinie eines Sees, mit Zuhilfenahme eines Quadratnetzes an einem schönen Beispiele gezeigt und auch die perspectivischen Eigenschaften der Bilder, um die Contourlinien-Punkte in bestimmten Horizontal-Linien zu finden, verwerthet.

Die Schlussbetrachtungen des Autors beschäftigen sich in streng objectiver Weise mit den Vor- und Nachtheilen der Photogrammetrie und präcisiren ihre Stellung im Dienste des Militär-Topographen.

Oberst Freiherr von Hübl schreibt:

„Die Photogrammetrie vermag mit der Messtischarbeit des Mappeurs anstandslos Schritt zu halten, da dieser, bei den gegenwärtig gestellten Forderungen bezüglich der Präcision, auch in weniger schwierigem Gelände jährlich kaum 100 qkm zu bewältigen vermag.

Vergleicht man die Arbeiten, so muss bei Hochgebirgs-Aufnahmen der Photogrammetrie eine bedeutende Ueberlegenheit zuerkannt werden. Sie liefert ein Punktnetz, das so dicht durch kein anderes Verfahren zu erhalten ist, und die Genauigkeit kommt einer Aufnahme mit dem grossen Messtische und Tachymeter nahe".

Mehrere instructive Tafeln in mustergültiger Ausführung zieren die schöne Arbeit.

Prof. Dr. W. Láska an der k. k. technischen Hochschule in Lemberg hält Vorlesungen über Photogrammetrie, bei welchen er eine vorzügliche autographische Bearbeitung dieses Gegenstandes zur Grundlage genommen hat.

Diese schöne Arbeit, betitelt „Photogrammetrie", in polnischer Sprache, ist in der Sammlung von Handbüchern,

---

1) A. Freiherr von Hübl, „Die Entwicklung der photographischen Bromsilber-Gelatineplatte". Wilhelm Knapp in Halle a. S., 1898.

herausgegeben von der k. k. technischen Hochschule in Lemberg, in Commission bei Gubrinowicz und Schmidt in Lemberg erschienen.

Auf dem Gebiete der Gletscherforschung verdient in unserem Berichte eine deutsche Arbeit wegen der Verwerthung photogrammetrischer Aufnahmen besonders hervorgehoben zu werden.

Dr. Blümcke und Dr. Hess haben im Vereine mit Prof. Dr. S. Finsterwalder die ersten photogrammetrischen Aufnahmen von Gletschern durchgeführt, und sie bewegten sich daher auf heimischem Boden, als sie die photogrammetrische Vermessung am Hintereisferner machten, welche ihnen ermöglichte, jene verdienstvollen Untersuchungen anzustellen, die in dem schönen Werke uns vorliegen: „Untersuchungen am Hintereisferner" von Dr. Adolf Blümcke und Dr. Hans Hess, aus den „Wissenschaftlichen Ergänzungsheften" zur „Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins", München 1899.

Nach den recognoscirenden Vorarbeiten Dr. Blümcke's im Sommer 1893 wurde im Jahre 1894 die schöne Karte des Hintereisferners im Maassstabe 1 : 10000 mit Höhencurven von 10 m Schichtenhöhe auf Grund eines sorgfältig ausgeglichenen trigonometrischen Netzes theils tachymetrisch, theils photogrammetrisch aufgenommen, und diese Aufnahme diente den folgenden Arbeiten als Grundlage.

Je länger und eingehender an das Studium der Pathologie der schwindenden Gletscher geschritten wurde, desto empfindlicher wurden die Lücken, welche die Physiologie der normalen Gletscher noch aufwies. Die Gletscherforschung, welche unter Agassiz einen mächtigen Aufschwung zu systematischer und umfassender Behandlung genommen hat, ist erfreulicher Weise in jene Bahnen gelenkt, welche den ganzen Complex der Fragen der Gletschertheorie durch umfassende messende Versuche zu lösen hat.

Finsterwalder's classische Arbeit des Vernagtferners, Dr. Blümcke's und Hess' mit Fleiss und Liebe durchgeführten Studien am Hintereisferner, sowie die in Bälde zu erwartende monumentale Publication der Rhongletscher-Vermessung werden die Grundlagen bilden, auf denen die Forscher alle sich herandrängenden Fragen physikalischer Natur des Gletscherphänomens werden studieren können.

Der Photogrammetrie fällt wenigstens bei den zwei erstgenannten Arbeiten ein guter Antheil am Erfolge zu, und hoffentlich werden in Zukunft auch die schweizer Forscher

die Photogrammetrie zu ihren Gletscher-Vermessungen heranziehen und finden, dass die Vortheile der Photogrammetrie bei weitem ihre Nachtheile bei dieser Art der Vermessung überwiegen.

Zur Wolken-Photogrammetrie übergehend, haben wir auf diesem Gebiete zwei Arbeiten zu nennen:

1. P. Baracchi, government astronomer in Melbourne-Australia, „Cloud observations in Victoria", welche Abhandlung im Januar 1898 in „l'Association australienne pour l'avansement des Sciences" erschienen ist und mit der Wolken-Photogrammetrie sich befasst;

2. P. José Algué, Director des Observatoriums in Manilla, „La onubes en el archipielage Filipino" in spanischer Sprache, erschienen im Jahre 1897; später auch unter dem Titel: „Les cyclones aux Philippines et dans les mers de Chine", veröffentlicht in „Annuaire de l'Hydrographie, Paris 1899.

Das Capitel 3 dieser lesenswerthen Abhandlung behandelt: „La photogrammétrie des nuages et la prévision du temps". Wir erfahren ferner, dass während des internationalen Wolkenjahres in Manilla vier Beobachtungsstationen zum photogrammetrischen Studium des Wolkenproblems activirt waren.

Zwei Photodotheolite von O. Günther in Braunschweig und zwei von Echassoux in Paris standen in den Endpunkten der zwei 1702 m und 243 m langen Grundlinien.

Die Ausbeute aus den gewonnenen Aufnahmen ist nach den Berichten von P. Algué eine sehr ergiebige.

In unserem letzten Berichte wurde auch der Meteor-Photogrammetrie gedacht und ein in Oesterreich construirtes und im Gebrauche stehendes Instrument vom Universitäts-Mechaniker St. Ressel in Wien beschrieben[1]).

Meteore werden seit Jahren, besonders in Amerika, eifrig auf photographischem Wege aufgenommen, und man ist bestrebt, aus den in den Endpunkten einer Basis gemachten Aufnahmen über die Lage des Radiationspunktes, über die Höhe und Geschwindigkeit dieser ephemeren Gebilde Aufschluss zu erhalten.

Von Edward C. Pickering in Cambridge Mass. wurden im Spätherbste 1898 mit zwölf Instrumenten 96 Aufnahmen gemacht, und im zweiten Endpunkte der benutzten Basis zu Tufts College hat man mit zwei Instrumenten 25 Aufnahmen gewonnen.

---

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 393.

Vier Meteore wurden in beiden Stationen gleichzeitig fixirt und daraus für den Radiationspunkt die Elemente bestimmt mit:

$$\begin{cases} \alpha = 10^h \\ \delta = +22^0\ 16'. \end{cases}$$

W. L. Elkin gibt in einem Artikel in „The Astro physical Journal“, Chicago 1898, Bd. 9, betitelt: „Photographic observations of the Leonids at the Yale Observatory“ die Beschreibung eines von ihm construirten Meteorographen, der auf einer von einem Uhrwerke gedrehten Polarachse sechs auf verschiedene Punkte des Himmels gerichtete Cameras trägt.

Elkin führte die Aufnahmen auf dem Yale Observatory aus, und zwei englische Meilen nördlich wurden auf einer zweiten Station mit ähnlichen Apparaten gleichzeitig meteorphotographische Beobachtungen gemacht.

Näheres siehe in: „Bulletin de la Société Belge d'Astronomie“, Bruxelles, Bd. 4, S. 380.

Im Sommer 1899 machte Elkin Versuche, den von Lane, Zenker und Fitzgerald gemachten Vorschlag zur Bestimmung von Meteorgeschwindigkeit zu realisiren, wobei er die beiden Meteorographen mit je sechs Linsen und Cameras mit schnell rotirenden Rädern in Verbindung brachte, die in bestimmten Intervallen alle sechs Linsen abblenden.

Die Aufnahme der Leoniden im Spätherbste 1899 konnte wegen ungünstigen Wetters nicht durchgeführt werden.

Ein ausführlicher Literatur-Nachweis über Meteor-Photographie und diesbezügliche Versuche findet sich in dem vorzüglichen, von W. F. Wislicenus herausgegebenen „Astronomischen Jahresberichte“ Bd. 1, 1899, S. 271.

Die geographische Ortsbestimmung umfasst die Ermittlung der geographischen Breite, resp. Polhöhe und die geographische Länge des Beobachtungsortes, wozu auch noch die Bestimmung des Azimutes eines terrestrischen Objectes und die Ortszeit gerechnet werden darf.

Neue Lösungen dieser von Astronomen und Geodäten seit Jahrhunderten geübten Aufgaben dürften kaum gefunden werden, hingegen könnten immerhin sinnreiche Apparate und neue Messverfahren die Ermittlung der erforderlichen Rechnungselemente vereinfachen und erleichtern.

Unstreitig hat die Photographie in der Astronomie in höchstem Maasse nützlich und human gewirkt; entlastet sie doch den Beobachter, der sonst zu einer mechanisch functionirenden Maschine herabsinkt, schützt vor persönlichen Fehlern und Täuschungen, die am visuellen Instrumente un-

vermeidlich sind, sie erhöht, was nicht unterschätzt werden darf, wohl in vielen Fällen zufolge ihrer streng objectiven Resultate die Genauigkeit, und durch die Photographie wird ein documentarisches Material gesammelt, das jederzeit ausgewerthet und überprüft werden kann.

Die Photogrammetrie ist zur geographischen Ortsbestimmung wohl ziemlich spät herangezogen worden, und trotz der guten Resultate verhalten sich die betheiligten Kreise passiv, was gewiss befremden muss.

Dr. F. Stolze, der als gelehrter Photograph und Forschungsreisender bekannt ist, war der Erste, welcher bereits im Jahre 1881 im „Photographischen Wochenblatt“, Wilh. Knapp in Halle a. S., in einer zusammenhängenden Arbeit die Grundzüge der photo-geographischen Ortsbestimmung veröffentlichte.

Fünf Jahre danach, im Jahre 1886, entwickelte Stolze seine Ideen in der astronomischen Section der 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Berlin; leider vermochten aber die plausiblen Auseinandersetzungen des strebsamen und fruchtbaren Forschers keine effectiven Erfolge zu zeitigen.

Die im Jahre 1893 publicirte Abhandlung Stolze's: „Die photographische Ortsbestimmung ohne Chronometer“, Band 1 der „Photographischen Bibliothek“, Berlin, Mayer & Müller, über die beregte Frage, in welcher das Princip der Methode klar und deutlich erörtert wurde, hatte den nennenswerthen Erfolg, dass sie Anregungen zum Studium dieser Frage gab.

Die Ursache, warum Stolze's Bestrebungen mehr oder weniger unbeachtet blieben, dürfte darin zu suchen sein, dass Stolze keine concreten Beispiele vorführte, sondern nackte Theorie mit nöthigen Erläuterungen gab, und deshalb auch keine Genauigkeitsresultate bieten konnte, welche wohl einzig und allein für die Brauchbarkeit einer neuen Methode in die Wagschale fallen.

In Deutschland haben vornehmlich zwei Forscher die Untersuchungen über photo-geographische Ortsbestimmung in Angriff genommen: Professor C. Runge an der technischen Hochschule in Hannover und A. Marcuse, Privatdocent an der Universität und Observator der kgl. Sternwarte in Berlin.

Prof. C. Runge veröffentlichte über seine Arbeiten zwei Abhandlungen:

1. „Ueber die Bestimmung der geographischen Länge auf photographischem Wege“, „Zeitschrift für Vermessungswesen“, 22. Band, 1893, S. 417, und

2. „Die Bestimmung der Breite auf photographischem Wege“, „Zeitschrift für Vermessungswesen“, 23. Band, 1894, S. 300.

Es sei uns gestattet, auf die Methode der geographischen Längenbestimmung in Kürze einzugehen.

Runge hat mit einer gewöhnlichen Camera, versehen mit einem Antiplanet von etwa 240 mm Brennweite, acht kurze Aufnahmen des jungen Mondes in kleinen Zeitintervallen von ungefähr 2 Minuten gemacht; ohne den Apparat zu verstellen, wurde gewartet, bis ein passendes Sternbild, hier der Löwe, auf der Platte zur Abbildung kommen konnte, und wurde die Camera etwa zwei Stunden mit kurzen Unterbrechungen offen gelassen. Die Unterbrechungen währten etwa je 5 Minuten.

Auf den entwickelten Platten konnten die Mondbilder und die Sternbahnen von β und δ Leonis mit ihren Unterbrechungen genau erkannt werden.

Die Ausmessung der Platten erfolgte mit einem Schraubenmikrometer auf 0,5 μ (Mikron) = 0,002 mm und lieferte:

1. Die Rectascensionen der Mondbilder; die geradlinigen Verbindungslinien gleichartiger Unterbrechungspunkte der Sternbahnen geben unmittelbar Stundenkreise; aus dem Abstande der Mondränder von einer solchen Linie ist die Rectascension der Mondränder leicht zu ermitteln;

2. die Declination der Mondbilder, die auf 20″ genau gefunden werden konnte;

3. die Ortszeit, die der Platte einfach entnommen wird;

4. Monddistanzen durch Messen des Abstandes zwischen dem ersten Mondrande und einer der Unterbrechungen auf der Spur von δ Leonis.

Aus dem Abstande zweier Sterne von bekannter Declination kann der Winkel ermittelt werden, welchem eine auf der Platte gegebene Länge entspricht.

Die Monddistanz bezieht sich dann auf einen fingirten Stern von derselben Declination wie δ-Leonis und einer um den Zeitunterschied zwischen dem ersten Mondbilde und dem Antritte von δ Leonis an der Unterbrechungsstelle anderen Rectascension.

Durch Verwerthung der Rectascensionen der ersten drei Mondmittelpunkte, der Declination δ der acht Mondmittelpunkte und der vorher beschriebenen Monddistanz wurde nun als Zeitunterschied zwischen Greenwich und Hannover erhalten:

$$\left.\begin{array}{l}39{,}1^{m}\\39{,}1^{m}\\38{,}6^{m}\end{array}\right\}\text{ im Mittel } 38{,}9^{m},$$

ein überraschend gutes Resultat. (Siehe auch: E. Hammer, Literaturbericht in Petermann's „Mittheilungen" 1894, S. 133.)

Die Erfolge, welche Runge mit seinen Versuchen erzielte, sind geradezu verblüffend: die Breite erhielt er auf 0,1' und die geographische Länge bedeutend genauer, was er selbst als Zufall bezeichnet, nämlich auf $0{,}03^m$.

Runge ist der Ansicht, dass die Länge bei sorgfältiger Ausmessung der Platten mit Sicherheit auf $0{,}2^m$ ermittelt werden könne.

Bedenkt man, dass die Bestimmung der geographischen Breite nach den üblichen visuellen Methoden auf 1', eventuell 10 bis 5" erfolgen kann, während die Ermittlung der absoluten geographischen Länge ohne den elektrischen Telegraphen oder die Möglichkeit des guten Transportes von Schiffschronometern auf $5^s = 75''$ oder $10^s = 2{,}5'$ als eine gute bezeichnet werden kann, so muss man die photographische Ortsbestimmung, die weder eines erheblichen Zeitaufwandes, noch auch eingehenderer astronomischer Kenntnisse bedarf, als eine äusserst praktische und einfache willkommen heissen.

Der grosse Vorzug der photographischen Methoden der Ortsbestimmung liegt in der grossen Bequemlichkeit für den Forschungsreisenden.

Welch störende Hindernisse bieten nicht die klimatischen Factoren dem beobachtenden, nach visuellen Methoden thätigen Astronomen! In feucht-heissen Gegenden ist es die drückende Hitze, die auf die Beobachter hemmend wirkt, die lästigen Insecten, die eine präcise Messung erschweren; im polaren Klima hemmt die tiefe Temperatur die Beweglichkeit der Hand und die Sehkraft des Auges.

Um wie viel schwerer muss es nun einem Forschungsreisenden fallen, astronomische Beobachtungen durchzuführen, die er vielleicht erst vor kurzer Zeit kennen gelernt und halbwegs eingeübt hat!

In dem ersten Lehrbuche über Photogrammetrie, das in Deutschland erschienen ist (Dr. C. Koppe, „Die Photogrammetrie oder Bildmesskunst", Weimar 1889) gibt Professor Koppe auf S. 53 bis 58 die Bestimmung der Breite auf photographischem Wege. Es ist dies wohl der erste concrete Fall, wo eine geographische Ortsbestimmung auf photographischem Wege zur Ausführung gekommen ist.

Das Resultat war ein gutes: Die Polhöhe des Cabinetes der technischen Hochschule, auf astronomischem Wege gefunden, ergab 52° 15,6', während die photogrammetrische Bestimmung 52° 16,4' lieferte, also eine Differenz von 0,8'.

In seinem classischen Werke: „Photogrammetrie und die internationale Wolkenmessung“, Braunschweig 1896, Vieweg & Sohn[1]), behandelt Professor Koppe in einem eigenen Capitel IV, S. 29: „Benutzung des Phototheodolites zur geographischen Ortsbestimmung“, und in seinem Artikel: „Die Fortschritte der Photogrammetrie“, Abschnitt II, veröffentlicht in der Zeitschrift „Der Globus“, 70. Band, Nr. 7, S. 108, bespricht er eingehend die von Dr. Schlichter[2]) angewendete Methode der Monddistanzen zur Längenbestimmung und kommt zu dem Schlusse, dass das Schlichter'sche Verfahren zu genauen Bestimmungen nicht anwendbar sei zufolge der langen Expositionen, wodurch unscharfe Mondränder entstehen.

Koppe kam nach mehreren Versuchen auf den Gedanken, den Mondrand aus der Messung zu eliminiren, was ihm auch gelang.

Das Instrumentarium, welches für diese Zwecke in der mathematisch-mechanischen Werkstätte von O. Günther in Braunschweig zur Ausführung kam, zeigen die Fig. 147, 148 und 149.

Wir haben einen Theodolit vor uns mit einem Horizontalkreise von 18 cm und einem Verticalkreise von 12 cm. Die Theilung des Limbus ist gedeckt, diametrale Nonien gestatten Ablesungen bis auf 20 Secunden. In der Richtung der Visirebene des Fernrohres ist eine sehr empfindliche Libelle angebracht.

Das Fernrohr besitzt eine entsprechende Vorrichtung, um das Fadenkreuz zu beleuchten, weiter ist ein Ocularprisma und Farbengläser vorhanden, um Sonnen- und Zeitbestimmungen ausführen zu können.

Für das Photographiren der Monddistanzen ist das Fernrohr um seine optische Achse drehbar (Fig. 149) und kann mit Hilfe eines eigenartigen Diopters in eine solche Lage gebracht werden, dass der Faden des Diopters und mit diesem der horizontale Faden des Fernrohres in die Verbindungslinie Mond-Stern fällt (Fig. 150).

Die Fig. 148 zeigt den Phototheodolit mit der Adaptirung zur Winkelausmessung der Platten; da aber bei der Ausmessung der Platten die Verbindungslinie der auszumessenden Sterne im Horizonte erfolgen muss, so ist die Camera durch

---

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1897, S. 520.

2) Dr. Schlichter, „Verhandlungen des X. deutschen Geographentages in Stuttgart 1893“ (Berlin 1896), S. 228.

ein Schneckenrad und einschaltbare Schrauben in jeder Lage um die optische Achse verstellbar.

Fig. 147.

Der Vorgang bei der photographischen Bestimmung der Länge aus Monddistanzen mit Koppe's Phototheodolit ist die folgende: Es wird der Faden des Diopters und mit diesem der horizontale Faden des Fernrohres in die Verbindungslinie

Mond-Stern gebracht (Fig. 150) und der Mondrand an dem einen Faden mittels der Mikrometerschraube des Limbus festgehalten. Dann wird exponirt.

Fig. 148.

Nun wird die Alhidade und damit das Fernrohr sammt der Camera um 180 Grad gedreht, in derselben Art wie früher, der Mondrand und derselbe Stern eingestellt und abermals photographirt.

Der doppelt abgebildete Mond und die zwei Sternbilder erscheinen in einer geraden Linie (Fig. 151).

Der Abstand der Sternbilder entspricht der doppelten Monddistanz; der Mond, dessen Ränder sich zur Messung nicht eignen, fällt aus der Messung heraus.

Die Ausmessung der Platten kann linear oder im Winkelwerthe geschehen.

Astronomen vom Fache haben erst im Jahre 1892 sich der Photographie für Zwecke geographischer Ortsbestimmung, speciell Bestimmung der Polhöhe, angenommen.

Fig. 149.

Küster in Bonn hat bei Erörterung einer neuen Methode zur Aberrationsbestimmung („Astronomische Nachrichten" Nr. 3015) geäussert, ob es nicht zweckmässig wäre, bei dem Zeniththeleskope an Stelle des Ocular-Mikrometers eine photographische Camera zu setzen.

Kapteyn in Groningen schlug in den „Astronomischen Nachrichten" Nr. 2982 ein Instrument nach dem Principe des Greenwicher „Reflex-Zenith-Tube" vor, im Wesentlichen aus einem Objective mit verticaler, optischer Achse, einem grösseren Quecksilberhorizonte unter demselben und einer kleinen photographischen Platte unter dem Objective bestehend.

Die auf der Georgetown Sternwarte von Hagen und Fargis erdachten Instrumente waren bisher die einzigen, welche wirklich zur Ausführung gelangten. In den Jahren

1892, 1893 und 1894 wurden der Reihe nach ein schwimmendes, ein reflectirendes mit Quecksilberhorizont und ein gewöhnliches photographisches Zenithteleskop construirt; nähere

Fig. 150.

Details finden sich in „Publications of the Georgetown College Observatory“.

Fig. 151.

Bereits Ende des Jahres 1892 hat A. Marcuse in der „Vierteljahresschrift der Astronomischen Gesellschaft“, Jahrgang 27, Nr. 4, S. 308, Vorschläge gemacht zur photographischen Polhöhenbestimmung mit einem photographischen Zenithteleskope, und zwar wurde für genaue Polhöhen-Aufnahmen die photographische Horrebow-Methode empfohlen.

Director Foerster von der Berliner Sternwarte unterstützte Marcuse in seinen Bestrebungen, und auf seinen Antrag hin bewilligte die „Permanente Commission der Internationalen Erdmessung" Mittel, um ein photographisches Zenithteleskop nebst dem zugehörigen Messapparate in der math.-mech. Werkstätte von Julius Wanschaff in Berlin ausführen lassen zu können.

A. Marcuse begann nun seine eingehenden Untersuchungen, die in einer schönen Arbeit niedergelegt sind, betitelt: „Photographische Bestimmung der Polhöhe", veröffentlicht in den Beobachtungs-Ergebnissen der kgl. Sternwarte zu Berlin, Heft 7, 1897.

Herr Marcuse hat zu wiederholten Malen Gelegenheit genommen, über obigen Gegenstand zu schreiben, so „Photogeographische Ortsbestimmungen", Vierteljahresschrift der „Astronomischen Gesellschaft", 33. Jahrgang, S. 290.

Die „Permanente Commission der internationalen Erdmessung" hat bereits eine dritte Reihe der photographischen Polhöhenbestimmungen ausführen lassen. Es wurden entsprechende Vergleiche mit visuellen Methoden vorgenommen und gefunden, dass die Marcuse'sche Methode des photographischen Zenithteleskopes an Genauigkeit dem visuellen Zenithteleskope gleichartig ist, wobei allerdings die photographischen Messungen mit einem Instrumente von 135 mm Oeffnung, die visuellen mit einem weniger stabilen von 68 mm Oeffnung gemacht wurden. Zu vergessen wird auch nicht sein, dass der photographischen Methode, die vorläufig von den internationalen Breitenstationen zur Ueberwachung der Erdachse ausgeschlossen ist, der Vorzug bleibt:

1. dass der Beobachter während der Vermessung beträchtlich entlastet wird,

2. dass der persönliche Fehler in weitgehendem Maasse eliminirt wird, und

3. dass die Reduction der Aufnahme, hier besonders die Ausmessung der Platten, an einer Centralstelle nach streng einheitlicher Art geschehen kann.

Selbstverständlich stehen diesen Vorzügen auch Nachtheile gegenüber, die besonders in nicht zu vermeidendem Verlorengehen von Beobachtungen und in der noch nicht ganz genügenden Constanz und Zuverlässigkeit in Beziehung auf die Dauerhaftigkeit u. s. w. des Plattenmateriales bestehen.

Für Zwecke der genäherten photo-geographischen Ortsbestimmung und zur Ausführung anderer, auch visueller Beobachtungen hat Marcuse die Construction eines Apparates an-

gegeben, der den Namen: „Photographisch-visuelles Universalinstrument“ hat[1]).

Mit diesem lassen sich alle Höhen- und Durchgangsbeobachtungen von Sternen optisch und photographisch mit Zuhilfenahme eines einfachen, mikroskopischen Ausmessungs-Apparates und unter Benutzung von Uhren, Kreisen und Libellen ausführen.

Auf dem Unterbaue eines gewöhnlichen Universales von entsprechenden Dimensionen mit einem Horizontal- und Verticalkreise, mit Haupt-, Höhen- und Horrebow-Libelle, befinden sich, excentrisch angebracht, zwei Fernrohre. Links vom Beobachter das photographische mit einer Schiebercamera am Ocular-Ende und einer momentan wirkenden Beleuchtungsklappe am Objective.

Auf der andern Seite der Achse, rechts vom Beobachter, sitzt das gewöhnliche, visuelle Fernrohr, welches sich in allen Lagen genau parallel und gleichzeitig mit dem photographischen Rohre bewegt.

Die Orientirung in der Focalebene beider Apparate findet durch ganz feine, geschwärzte und zu einander senkrechte Stahlfäden in passender Anordnung statt; die im photographischen Fernrohre angebrachten müssen sich ganz dicht über der photographischen Schicht der in Streifenform gedachten und innerhalb der Cassette zum Repetiren der Aufnahmen vorbeischiebbaren Platte befinden.

Im visuellen Fernrohre wird ein sowohl in horizontaler, wie in verticaler Richtung beweglicher Mikrometerfaden vorhanden sein. Vielleicht dürfte es auch zweckmässig sein, das gerade, visuelle Fernrohr durch ein gebrochenes und bequemer brauchbares zu ersetzen.

Was die Dimensionen der beiden Fernrohre betrifft, so müsste das photographische mindestens schon bei einer Oeffnung von 40 mm eine Focallänge von 40 cm aufweisen; dann könnten auf der Platte 1,5" direct gemessen werden, welcher Distanz im Linearmaasse 5 μ entsprechen, und es liessen sich wohl ohne Schwierigkeit die Spuren von Sternen bis zur Grössenclasse $5^1/_2$ aufzeichnen.

Das visuelle Fernrohr könnte von kleineren Dimensionen, etwa bis 2,5 cm Oeffnung mit 25 cm Focallänge gewählt werden und zur Gewichtsausgleichung Höhenkreis und Höhenlibelle auf derselben Seite enthalten.

---

1) A. Marcuse „Photo-geographische Ortsbestimmung“ in Vierteljahresschrift der „Astronomischen Gesellschaft“ 33. Jahrgang 1898, S. 290.

In England ist man der photo-geographischen Ortsbestimmung im ersten Viertel der 90er Jahre nähergetreten.

Dr. Schlichter hat auf dem Meeting der British Association in Edinburg 1892 in der geographischen Section an der Hand längerer Erfahrungen über photographische Monddistanzen gesprochen.

Sein Résumé klang damals in folgenden Worten aus:

„Monddistanzen sind zur genauen Bestimmung der geographischen Länge in der letzten Zeit wenig gebraucht worden, einerseits wegen der ausgezeichneten Chronometer, mit denen sich die Schiffe heutzutage versehen können, anderseits wegen der Ungenauigkeit, der für die Monddistanzen zu Gebote stehenden Instrumente. Für Forschungsreisen auf dem Festlande sind aber Chronometer von geringem Werthe, und die astronomischen Phänomene, die ausser Monddistanzen zur Längenbestimmung brauchbar sind, sind entweder für die meisten Reisenden zu schwierig zu beobachten, oder treten sie zu selten ein, oder endlich sind ihre Beobachtungsergebnisse nicht genau genug. Der Verfasser führt deshalb eine neue Methode der Monddistanzen ein.

Es wird eine Reihe von Photographien des Mondes und eines Sternes oder Planeten auf derselben Platte hergestellt und nachträglich die Distanz auf diesen Platten gemessen.

Um alle möglichen Ungenauigkeiten des Films oder des Objectives zu eliminiren, wird der Winkelwerth der so fixirten Monddistanzen dadurch bestimmt, dass man auf dieselbe Platte und ebenfalls wiederholt zwei Sterne photographirt, deren Abstand aus den im „Nautical Almanac“ gegebenen Oertern leicht berechnet werden kann. Der Winkelwerth der photographischen Monddistanzen ergibt sich dann einfach durch eine Proportion.

Die Zeit, die für die Aufnahme von acht photographischen Monddistanzen auf derselben Platte erforderlich ist, beträgt nicht über drei bis vier Minuten, und die mikrometrische Messung zeigt sehr scharf die Veränderung der Monddistanz für jedes der sieben Intervalle so, dass schon hieraus die Genauigkeit der Methode zu erkennen ist.

Diese Mikrometer-Messung auf der Platte wird mit dem „Netze“ ausgeführt, das auch sonst für die Ausmessung von Himmelsphotographien benutzt wird. Die Resultate fallen äusserst genau aus. Der Verfasser schlägt diese Methode sowohl für wissenschaftliche Expeditionen ins Innere von Festländern, wie auch für den nautischen Gebrauch vor; für beide Zwecke empfiehlt sie sich durch grosse Genauigkeit und ausserordentliche Einfachheit.“

Dr. Schlichter verfolgte seine Untersuchungen mit dem regsten Eifer und liess eine Camera in der mathematisch-mechanischen Werkstätte von L. Tesdorpf in Stuttgart für diese Zwecke bauen (Fig. 152). Die Camera besteht aus einem parallelopipetischen Gehäuse aus Aluminium. Sie ruht auf einem Unterbaue, der nach Art jener der geodätischen Instrumente eine Alhidade besitzt, eine horizontale Drehachse, in deren Centralkörper die Camera mit ihrem Ansatze eingefügt werden kann.

Zur Erhaltung der Balance der Camera sind seitlich auf längeren Metallarmen Gegengewichte angebracht.

Mittels Flügelschrauben kann die horizontale Drehachse und damit die Camera in ihrer Lage fixirt werden.

Der Unterbau steht mittels einer Herzschraube mit einem massiven Stative in solider und sicherer Verbindung.

Das Objectiv der Camera ist ein Zeiss'scher Anastigmat mit der Brennweite 205 mm, ein Normalverschluss regelt die Exposition.

Fig. 152.

An die Stelle der Mattscheibe wird eine Platte eingelegt, die zur Hälfte aus Glas und zur Hälfte aus Metall besteht. An der Grenze beider Theile, welche ungefähr durch die optische Achse der Camera geht, befindet sich ein nach Millimetern getheilter Maassstab.

Die Cassette ist so construirt, dass sie, einmal eingelegt, um einen bestimmten Betrag gehoben werden kann.

Die Verwendung des Apparates bei der praktischen Ausführung ist folgende:

1. Man richtet den Apparat nach dem Monde und Sterne und bringt durch entsprechende Drehung der Camera die Bilder so auf die Visirscheibe, dass sie ungefähr in der Mitte derselben, und zwar symmetrisch zur Plattenmitte kommen, was mit der Millimetertheilung hinreichend genau beurtheilt werden kann.

2. Nun wird exponirt, Zeit und Dauer der Exposition notirt.

3. Die Platte mit der Cassette wird gehoben und die Exposition fortgesetzt, wobei die Aufnahme auf einen andern, bis jetzt unbelichteten Theil der Platte zu liegen kommt.

Die Ausmessungen werden mit grösster Schärfe mit dem Réseau (Netze), welche Gauthier in Paris mit besonderer Präcision ausführt, oder mit Zuhilfenahme eines Schraubenmikroskopes, gemacht.

Die Ausführungen über diesen Gegenstand, die Vorführung des soeben beschriebenen Apparates und die Vorlage der mit demselben gemachten Versuche fanden gelegentlich des X. deutschen Geographentages 1893 zu Stuttgart statt, wo auch Dr. Schlichter einen Vortrag hielt: „Eine neue Präcisionsmethode zur Bestimmung geographischer Länge auf dem festen Lande", publicirt in „Verhandlungen des X. deutschen Geographentages zu Stuttgart 1893", Berlin 1896, S. 228. Ferner ein Referat hierüber: E. Hammer in „Petermann's Mittheilungen", Literaturbericht, 1893 und 1894.

Eine weitere, auf dieses Thema bezügliche Arbeit hat geschrieben: Coles, „Determination of Longitude by Photography" The geografical Journal, London 1893, II, S. 423; ferner im Jahre 1897: Captain E. H. Hills, „On the Determination of Terrestrical Longitudes by Photography" Memoirs of the Royal Astronomical Society Bd. 53, London 1897.

Hills bedient sich der von Runge angegebenen Methode, wobei er bei feststehender Camera sieben Momentbilder des Mondes zu 1½ bis 2½ Minuten Distanz aufgenommen hat. Nun wird die Camera stehen gelassen, bis helle Sterne, die mit dem Monde angenähert, auf demselben Parallel sich befinden, in der Mitte des Gesichtsfeldes angelangt sind, und diese werden dann wiederholt mit 15 bis 30 Secunden Expositionszeit aufgenommen.

Die Resultate sind vorzügliche, und Captain Hill's Arbeit fand sehr freundliche Aufnahme.

Prof. Dr. W. Láska an der k. k. technischen Hochschule in Lemberg hat eine interessante Arbeit veröffentlicht: „Ueber eine neue Methode zur Bestimmung der Polhöhe durch Photographie" in den Sitzungsberichten der königl. böhm. Gesell-

schaft der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, 1895.

Das für diese Methode brauchbare Instrument muss nachstehende Construction aufweisen:

Die verwendbare Camera muss nach Art der tragbaren Passage-Instrumente montirt sein und ein lichtstarkes Objectiv von grösserer Oeffnung besitzen. Ein Umlegemechanismus, eine Horrebow-Talkot'sche Libelle wird gefordert, und die Plattencassette muss sich um 180 Grade drehen lassen. Eine Hängelibelle an der Cassette gestattet, die Drehung um 180 Grade zu controliren.

Der Vorgang bei der Polhöhenbestimmung wird in nachstehender Weise ausgeführt:

1. Man stellt das Instrument mittels einer Boussole nahezu im Meridiane auf, und zwar so, dass der Pol des Himmels sich etwa in der Mitte der Platte befindet.

2. Hierauf wird sowohl die Horrebow-Talkot'sche Libelle, als auch die Cassettenlibelle zum Einspielen gebracht und das Rohr sowie die Cassette geklemmt.

3. Man exponirt nun eine Stunde, indem man etwa nach 30 Minuten auf etwa eine Minute die Oeffnung des Objectives zudeckt.

Man erhält so auf der Platte eine Reihe von Bogenstücken mit einer Unterbrechung in der Mitte.

4. Nun wird das Objectiv bedeckt und die Cassette um 180 Grade gedreht, sowie ihre Libelle von neuem zum Einspielen gebracht. Die Horrebow-Talkot'sche Libelle ist mit der Stellschraube des Instrumentes nöthigenfalls zu corrigiren.

5. Man exponirt wie im Absatze 3.

6. Ist dies geschehen, so wird das Instrument umgelegt, die Horrebow'sche Libelle zum Einspielen gebracht und wieder etwa eine Stunde exponirt.

Damit ist die Beobachtung im Freien vollendet.

Um aus dem Plattenmateriale die Polhöhe abzuleiten, hat man die Ausmessung der Sternplattenbilder vorzunehmen und einfache Rechnungen anzustellen.

Die von Dr. W. Láska vorgeschlagene Methode hat den Vortheil, dass sie die Kenntnis der Zeit vollends ausschliesst und leicht gehandhabt werden kann.

Wird die Zeit der Anfangs- und End-Exposition notirt, so kann auch eine genügende Zeitbestimmung ausgeführt werden.

Ein Fortschritt im Dreifarbendruck?

Von Henry O. Klein in London.

Eingehende Experimente mit Wheeler's Metzograph-Raster gaben mir zu der Ansicht begründete Veranlassung, dass eine der hauptsächlichsten Schwierigkeiten im Dreifarbendrucke, die Wahl einer passenden Druckmethode, zufriedenstellend gelöst ist.

Die Herstellung der Dreifarben-Negative ist mit Hilfe der Sanger-Shepherd oder Professor Miethe's Lichtfilter und der Spectrumplatte leicht durchführbar, ja sogar directe Aufnahmen mit Filter und Raster wurden bereits von mehreren englischen Reproductionsanstalten erfolgreichst unternommen, doch die Druckmethode liess viel zu wünschen übrig.

Lichtdruck, Photogravüre, Autotypie mit Levy- und Kornrastern oder Lichtdruckkorn-Autotypie waren die meist gebräuchlichen Vervielfältigungs-Methoden, und deren Nachtheile machten den Dreifarbendruck zu einem der schwierigsten moderner Reproductions-Verfahren. Dem Lichtdrucke gebührt entschieden Lob, wenn man auf hochkünstlerische Wiedergabe des Originales, ohne Rücksicht auf Zahl der Auflage und Kosten, reflectirt. Doch unterliegt die Lichtdruckplatte so sehr atmosphärischen Einflüssen, dass eine grössere Auflage gleichmässig zu drucken, mit so grossen Zeit- und Mühekosten verbunden ist, dass von commerzieller Anwendung abgesehen werden musste. Die Photogravüre ist wohl in dieser Beziehung besser bestellt, und die Arbeiten des Grafen Ostroróg in London, welche auf der Pariser Ausstellung berechtigtes Aufsehen erregten, demonstrirten die hohe Schönheit der Dreifarben-Photogravüre, und es ist wünschenswerth, dass die spärliche Verwendung dieses Verfahrens für Prachtwerke den theoretisch und praktisch erfahrenen Reproductions-Techniker von weiteren Verbesserungen nicht abhalten.

Wir kommen schliesslich zu den Arbeiten mit Levy- und Kornrastern. Die höchsten Erfolge, welche auf diesem Gebiete errungen wurden, dienten nur dazu, uns zu beweisen, was Dreifarben-Heliochromie leisten könnte, wenn ein ganz beträchtlicher Detail-Verlust, welcher des Autotypie-Verfahrens Fehler ist, zu beseitigen wäre. Infolge indirecter Autotypie-Aufnahmen, die von den Diapositiven der Farbennegative gemacht wurden, welch erstere an und für sich schon einen Verlust der Gradation des Negatives aufwiesen, die infolge der Rasterzerlegung um ein bedeutendes erhöht wurde, erhielt man „erste Andrucke", welche ein so rationelles Feinätzen erforderten, dass der Praktiker schiesslich zu dem

Cliché hergestellt mit Wheeler's Metzograph-Raster von Montbaron, Gautschi & Cie., Neuchâtel.

Zum Artikel: „Ein Fortschritt im Dreifarbendruck?' von Henry O. Klein.

Glauben kam, der Erfolg aller autotypischen Dreifarben-Arbeiten läge in dem Wegätzen oder Verstärken der einen oder andern Farbe. Negative, welche im Lichtdrucke ohne Retouche zufriedenstellende Resultate ergaben, wurden für ganz unbrauchbare Autotypie-Negative verantwortlich gemacht.

Eine Illustration obiger Ansichten, welche Misserfolge mit Rastern beweisen, erschien in Penrose's „The Process Year Book" für 1900. Herr S. Wilensky demonstrirte an der Hand eines retouchirten und unretouchirten Clichés die Möglichkeit des intelligenten Feinätzens, eine „conditio sine qua non" der heute so vielfach ausgeübten Dreifarben-Heliochromie. Diese Illustrationen benöthigen keiner weiteren Erklärung, die hätten als „Bilder ohne Worte" erscheinen mögen, denn der Umsturz der Farbengradation ist in die Augen springend.

Ich komme nun zu Experimenten, denen Wheeler's Metzograph-Raster zu Grunde lagen.

Da der Metzograph-Raster verhältnissmässig unbekannt ist, will ich eine kurze Erklärung der Geschichte dieses Rasters beifügen. Mr. James Wheeler in Bushey (England) sublimirte Pyrobetulin und erhielt, auf Glas aufgetragen, eine Reticulation, welche die Basis zu einer Aetzung des Glases mit Flusssäure bildete.

Das Resultat war eine Glasreticulation, welche aus mikroskopisch kleinen prismatischen Erhöhungen bestand und so glasklaren Raster bildete.

In unmittelbarem Contacte mit der photographischen Platte (etwa $1/2$ mm Distanz, welche nach Maassgabe der Grösse der Reticulation variirt werden muss) fand man, dass eine ähnliche reticulirte Bildzerlegung auf der Platte stattfand. Das Korn ist dem des Lichtdruckes ähnlich, und kann dessen Grösse controlirt werden.

Die Hauptmerkmale dieses Rasters sind: absolut getreue Wiedergabe der Textur und Gradation des Originales ohne Verlust des kleinsten Details, bei bedeutend reducirter Expositionsdauer.

Vor mir liegt eine Reproduction eines Rembrandt-Stiches, welcher von Angerer & Göschl in Wien mit Hilfe des Metzograph-Rasters erzeugt wurde.

Der Druck zeigt die Weichheit des Lichtdruckes, und doch würde ich diese Reproduction einem Lichtdrucke vorziehen. Die zartesten Linien des Graveurs sind mit grösster Präcision wiedergegeben, und die Lichter sind reines, weisses Papier. Bemerkenswerth sind ferner die prächtigen Repro-

ductionen von Kohlezeichnungen, welche die Textur des Papieres und die sammtähnliche Weichheit der Kohle zu vollster Geltung brachten (siehe die Illustration zwischen Seite 384 und 385).

Schliesslich will ich die Aufnahmen erwähnen, welche der Schreiber dieses zum Zwecke des Dreifarbendruckes direct in der Camera gemacht und die in Bezug auf Wiedergabe der zartesten Töne kaum zu wünschen übrig lassen und welche derselbe in Kürze zur Publication bringen wird, um eine eingehende Kritik derselben zu ermöglichen.

Ich will nun noch erwähnen, dass Herr Hofrath Eder der Erste war, der die praktischen Vorzüge des neuen Rasters erkannte und Metzographs in der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchs-Anstalt in Wien zur Ausführung brachte, Herr J. Löwy in Wien hingegen der erste praktische Reproductions-Techniker war, der in enthusiastischer Weise mit Metzograph-Rastern experimentirte.

Dass es keinerlei Schwierigkeiten bietet, ein Portrait nach der Natur mit Metzograph-Rastern zu exponiren und ein wirklich schönes Autotypie-Negativ direct herzustellen, dürfte den Reproductionsoperateur interessiren, der mit Zeitungs-Illustrationen zu thun hat und der Rapidität bewusst ist, mit welcher heute Clichés geliefert werden müssen. Doch das ist ein Detail, welches die Nothwendigkeit von selbst ausarbeiten wird, specielles Augenmerk sei aber auf die Anwendung des Metzograph-Rasters im Dreifarbendrucke gerichtet, und die Aufmerksamkeit des praktischen Arbeiters auf diese Neuerung zu lenken, war der Zweck dieser Zeilen.

Ueber das Verhalten von Lacküberzügen auf quellender Gelatine.

Von Hugo Hinterberger,
Lehrer für Photographie an der k. k. Universität in Wien.

Unter diesem Titel berichtete ich in der Zeitschrift „Camera obscura“, II. Jahrg., über die Bildung eigenthümlicher Dessins, welche ich in der Lackschicht lackirter Gelatinenegative, die mit heisser Sodalösung behandelt worden waren, beobachtete (Fig. 153).

Es erklärt sich diese Bildung durch Annahme von Poren in der Lackschicht, durch welche hindurch die Flüssigkeit

in die unter dem Lacke befindliche Gelatine eindringt und diese zum Aufquellen bringt. Die Quellung der Gelatine breitet sich dann kreisförmig um die Poren herum weiter aus und sprengt den Lacküberzug dabei auf. Die mikroskopische Untersuchung bestätigt diese Annahme, wie ein in 34,6facher Vergrösserung aufgenommenes Mikrophotogramm (Fig. 154) zeigt.

Eine kleine Versuchsreihe, welche ich anstellte, wobei neben dem ursprünglich verwendeten, aus mehreren Harzlösungen bestehenden Negativ-Warmlack auch Lösungen von Schellack, Sandarak, Dammar, Mastix und Asphalt für sich allein verwendet wurden, dann statt eines Negatives eine Trockenplatte und an Stelle der heissen Sodalösung der Entwickler in Anwendung kam, führte bei Negativlack und Sandarak, sowie Asphalt zur Beobachtung verschiedener Lacksprung-Bildungen, und zwar entweder wie bei Fig. 153 in concentrisch kreisförmiger Anordnung oder in Form von oft sehr regelmässig ausgebildeten Sternen (Fig. 155), oder aber zu Combinationen von kreisförmigen mit sternförmigen Sprüngen (Fig. 156).

Was für eine Bildung von Sprüngen entsteht, scheint durch die Dauer des Eintrocknens der Lackschicht, resp. durch die beim Anwärmen der Platte vor dem Lackiren angewendete Temperatur bestimmt.

Am Schlusse des genannten Artikels machte ich unter anderm darauf aufmerksam, dass manche Structurbildungen in Thier- und Pflanzenkörpern vielleicht auch auf ähnliche Weise entstanden gedacht werden könnten, ferner, mit Hinweis auf die regelmässigen, geradlinigen Bildungen der sternförmigen Sprünge, auf die Möglichkeit, dass auch gewissen Harzen (Sandarak, Asphalt) eine der Spaltbarkeit der Krystalloïde anologe Eigenschaft zukomme.

Weitere Versuche mit verschieden starken Harzlösungen, verschiedenen Plattensorten, z. B. mit zwei Gelatineschichten (Agfa-Isolarplatten), mit Ammoniumpersulfat-Lösung, mit wechselweisem Entwickeln und Fixiren u. s. w. ergaben zwar keine vollständig neuen Einzelbildungen, aber durch die verschiedenen Combinationen und Ausbildungen der Ring- und Sternsprünge eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit von Dessins.

Ich glaube, dass manche derselben recht brauchbare Motive für gewerbliche Zwecke, z. B. für gemusterte Papiere in der Buchbinderbranche, abgeben würden.

Die directe Herstellung von gemusterten Druckplatten durch galvanoplastische Abformung des Reliefs der Lackschicht

Fig. 153. (Vergr.: 4,1.)

Fig. 154. (Vergr.: 34,6.)

Fig. 155. (Vergr.: 3,1.)

Fig. 156. (Vergr.: 20:1.)

wurde im Atelier für Galvanoplastik des Herrn C. Haas[1]) auf meine Anregung hin versucht, führte aber wegen der Schwierigkeit, die Schicht ohne Beschädigung leitend zu machen, bisher nicht zu einem zufriedenstellenden Resultat.

Das Abklingen des latenten Bildes.

Von Johannes Gaedicke in Berlin.

Beim Collodionprocesse ist beobachtet worden, dass das latente Bild nach einiger Zeit wieder verschwindet, so dass es nicht mehr entwickelbar ist. Das durch das Licht veränderte Silberhaloïd geht also von selbst wieder in den Zustand über, in dem es vor der Belichtung war. Dieses Abklingen des Lichteindruckes ist eine grosse Stütze für die physikalische Theorie über die Natur des latenten Bildes. Die Erscheinung hat viel Aehnlichkeit mit dem Abklingen des Lichtes der Leuchtsteine, bei denen das Leuchten etwa 19 Stunden nach der Belichtung mit dem Auge nicht mehr wahrgenommen werden kann. Trotzdem ist aber noch eine Emission von unsichtbaren Luminescenzstrahlen vorhanden, die sogar nach den Versuchen von Le Bon 18 Monate nach der Belichtung noch nachgewiesen werden kann.

Bei Gelatine-Trockenplatten ist ein Abklingen des latenten Bildes noch nicht nachgewiesen worden. Es fehlt hier meines Wissens an exacten Versuchen, die diese Frage zur Entscheidung bringen können. Die Le Bon'schen Versuche eröffnen die Möglichkeit, dass ein momentaner Lichteindruck eine sehr nachhaltige Wirkung haben kann, die aber doch nach Jahren von selbst verschwindet.

In dieser Erwägung wurde im Juni 1899 eine Versuchsreihe begonnen, deren Dauer auf etwa sieben Jahre bemessen war. Aus früheren praktischen Erfahrungen in der Trockenplattenfabrikation war mir bekannt, dass man von einer guten Emulsion bei geeigneter Aufbewahrung eine solche Haltbarkeit erwarten darf.

Der Plan der Versuchsanordnung war der, dass eine Anzahl Platten ganz gleichmässig belichtet und neben einer gleichen Zahl von unbelichteten Platten im Dunkeln unter ganz gleichen Verhältnissen aufbewahrt werden sollten. Innerhalb bestimmter Zeitabschnitte sollten dem Packet eine belichtete und eine unbelichtete Platte entnommen, die unbelichtete in ganz gleicher Weise frisch belichtet und beide

---

1) Wien IV, Gumpendorferstrasse 95.

Platten zusammen in einem Bade gleich lange entwickelt werden. Es sind also bei den beiden Platten alle Verhältnisse gleich, mit dem einzigen Unterschiede, dass bei der einen das latente Bild ein bestimmtes Alter hatte, während es bei der andern frisch erzeugt war. Wenn kein Abklingen des latenten Bildes stattgefunden hatte, so mussten beide Platten absolut gleich sein. Es wurden alle Vorsichtsmaassregeln getroffen, um durchaus gleiche Bedingungen zu erzeugen.

Die Emulsion für die zu verwendenden Platten habe ich selbst mit der grössten Sorgfalt bereitet. Es ist eine Digestions-Emulsion mit einem ganz geringen Jodgehalt. Besonders wurde darauf geachtet, dass keine Spur Ammoniak in der Emulsion verblieb, wodurch ein Nachreifen hätte stattfinden können. Die Empfindlichkeit wurde nicht bis zur höchsten Stufe getrieben, so dass eine durchaus klar arbeitende Platte entstand, die mit 120 M. K. S. unter einem Papierscalen-Sensitometer von 1 bis 16 Lagen Pellurepapier belichtet, die Zahl 13 ergab.

Die zur Aufbewahrung bestimmten latenten Bilder wurden unter dem oben genannten Sensitometer durch Belichtung mit einer Kerze in 1 m Entfernung während 120 Secunden erzeugt. Das Sensitometer war durch Uebereinanderkleben der Papierblätter mit dünnem, frischem Stärkekleister hergestellt, und da sich das Papier bereits 13 Jahre in meinem Besitze befand, ohne die leiseste Spur von Vergilben zu zeigen, so durfte ich annehmen, dass es sich auch in den nächsten sieben Jahren ohne Farbenveränderung erhalten würde.

Als Lichtquelle wurde eine Stearinkerze von 2 cm Durchmesser benutzt, die aus der berühmten Fabrik von Motard bezogen war. Diese Kerzen werden vielfach zu photometrischen Versuchen benutzt. Es ist anzunehmen, dass ein und dieselbe Kerze für die ganze Versuchsreihe ausreichen wird. Vor der Belichtung wird die Kerze erst einige Zeit gebrannt, dann ausgelöscht und bald darauf von Neuem entzündet, worauf sie nach Verlauf einer Minute eine ganz constante Flamme gibt. Hiernach ist anzunehmen, dass die später belichteten Platten dieselbe Lichtmenge erhalten haben, als die anfangs belichtete Serie. Bei zahlreichen Versuchen hat mir eine solche Kerze immer gleiche Resultate ergeben, wenn ich dieselben Platten mehrfach hintereinander geprüft habe.

Die Entwicklung wurde stets vorgenommen mit Rodinal 1 : 30 mit Wasser verdünnt, dem auf 60 ccm 7 Tropfen Bromkaliumlösung 1 : 10 zugesetzt war. Es wurde die Zeit beobachtet, bei der das Bild erschien, und stets nach der Uhr vier Minuten entwickelt, während die Zeit des Ausentwickelns

bei dieser Emulsion und Belichtung auf 3 Minuten festgestellt war.

Die belichteten und unbelichteten Platten wurden so verpackt, dass ohne Zwischenlagen die Schichtseite immer auf der Glasseite der darunter liegenden Platte lag, nur bei dem untersten Paar lagen die Schichten aufeinander, jedenfalls aber lagen bei jedem Packete zwei Glasseiten nach aussen, so dass die Schicht nie mit Papier in Berührung kam. Ein solches Packet wurde zunächst in Paraffinpapier und dann in schwarzes Papier fest eingewickelt. Diese Packete wurden in einer standhaften, gut schliessenden Trockenplattenschachtel in einem absolut lichtdichten Dunkelschrank aufbewahrt, der in einem trocknen, bewohnten Raume von gleichmässiger Temperatur stand.

Bei dieser Versuchsanordnung musste sich einmal ergeben, wie sich die Platten beim längeren Lagern verhielten, besonders ob sie nachreiften, ferner was der längere Austrocknungsprocess für eine Wirkung ausübte, und endlich ob das latente Bild durch längeres Lagern eine Einbusse erleidet.

Die Versuche sind zwar erst $1\frac{1}{2}$ Jahre fortgesetzt, ich glaube aber schon jetzt die bisher erhaltenen Resultate veröffentlichen zu sollen, um anderen Forschern Gelegenheit zu geben, meine Versuche controliren zu können. Es würde das die Zeit bis zu endgültigen Resultaten erheblich abkürzen.

Am 23. Juni 1899 wurden 6 Platten 13×18 in 36 kleine Platten 6×6 cm zerschnitten. Davon wurden 18 Platten unter dem Sensitometer mit je 120 M. K. S. belichtet.

Nr. 1. Eine Platte davon wurde in der oben beschriebenen Weise entwickelt und zeigte die Zahl 13. Die übrigen Platten wurden wie angegeben verpackt und aufbewahrt.

Nr. 2. Am 23. Juli 1899, also einen Monat nach der Belichtung, wurden dem Vorrath eine belichtete und eine unbelichtete Platte entnommen, die letztere mit 120 M. K. S. frisch belichtet und beide zusammen entwickelt. Die Platte mit dem gelagerten latenten Bilde wurde mit 2a und die frisch belichtete mit 2b bezeichnet, und dieselbe Bezeichnung wurde bei allen späteren Versuchen durchgeführt. Die Platten 2a und 2b zeigten keine wesentliche Verschiedenheit.

Nr. 3. Am 23. August 1899, also zwei Monate nach dem Beginn, wurden wieder zwei Platten in ähnlicher Weise behandelt. Hier zeigte sich schon ein kleiner Unterschied. Die Zahlen 13 waren zwar auf beiden Platten noch lesbar, aber die vor zwei Monaten belichtete Platte 3a zeigte in den kräftigsten Feldern 1 bis 4 gegen die frisch belichtete Platte 3b

eine geringere Kraft. Das latente Bild war also innerhalb zweier Monate etwas zurückgegangen.

Nr. 4. Am 24. October 1899 zeigte die vor vier Monaten belichtete Platte 4a die Zahlen 1 bis 11 matter als bei 4b, und die Zahlen 12 und 13 waren gar nicht mehr lesbar. Das latente Bild hatte also im Ganzen abgenommen. Aber auch die frisch belichtete Platte 4b zeigte zwar die unveränderte Empfindlichkeit, hatte jedoch einen andern Charakter in der Gradation, indem die Felder 1 bis 4 deutlicher von einander abwichen. Die Platte hatte sich also dahin abgeändert, dass sie weichere Bilder gab.

Nr. 5. Am 24. December 1899, nach sechs Monaten, zeigten sich dieselben Differenzen zwischen 5a und 5b wie bei Nr. 4.

Nr. 6. Am 24. März 1900, nach neun Monaten, zeigte sich die frisch belichtete Platte 6b in allen Feldern erheblich kräftiger als die Platte 6a, die, verglichen mit Nr. 1, bedeutend abgeschwächt erscheint.

Durch Vergleichung der Platten 2b bis 6b ergab sich, dass die Emulsion mit dem Alter an Empfindlichkeit nicht zunimmt, aber auch nicht verliert, dagegen an Deckkraft des Bildes bei gleichbleibender Entwicklungszeit abnimmt. Es ist wahrscheinlich eine Verhornung eingetreten, die eine längere Entwicklung erfordert.

Nr. 7. Am 25. Juni 1900, nach zwölf Monaten, zeigte sich der Unterschied zwischen 7a und 7b ebenso prägnant, wie bei den vorigen Versuchen. Hier trat aber noch eine andere Erscheinung ein, die beachtenswerth ist. Bisher waren die beiden Bilder nahezu gleichzeitig erschienen, nach zwei Monaten in 27 Secunden, nach vier Monaten in 30 Secunden, nach 6 und 9 Monaten in 40 Secunden. In dem Versuch 7 aber erschien das Bild auf der vor zwölf Monaten belichteten Platte etwa 10 Secunden später, als auf der frisch belichteten. Da nun im Allgemeinen bei geringerer Exposition das Bild später erscheint, als bei stärkerer, so sollte man hier schliessen, dass 7a einen schwächeren Lichteindruck hat als 7b; da beide Eindrücke aber dieselben waren, so muss bei 7a der ursprüngliche Lichteindruck von seiner Intensität verloren haben, also ist das latente Bild zurückgegangen. Dass bei den Versuchen 3 bis 6 die Zeiten bis zum Erscheinen des Bildes immer länger wurden, ist ein Beweis für das Verhornen der Schicht. Von diesem Versuch an wurden die Proben in Zeitintervallen von sechs Monaten angestellt, um zu stärkeren Unterschieden zu gelangen.

Nr. 8. Am 3. Januar 1901, nach rund 18 Monaten, erschien das Bild 8a 10 Secunden später als auf der frisch belichteten

Platte 8b. Das Bild 8a war im Ganzen matter als 8b, und die letzten beiden Zahlen waren verschwunden. Um etwaige Zufälligkeiten auszuscheiden und ein Generalurtheil zu erlangen, wurden sämmtliche Platten 1 bis 8a und 2b bis 8b genau auf einander gelegt und die Packete in der Durchsicht betrachtet. Hierbei mussten sonst unsichtbare Töne durch Addition sichtbar werden. Es zeigte sich zwischen den beiden parallelen Reihen von Versuchen ein sehr auffallender Unterschied. Die Durchsicht des Packetes mit den Platten b liess die Zahlen bis 15 lesbar erscheinen, dagegen das Packet a nur bis 12. Es waren also durch Abklingen drei Nummern verloren gegangen. Ein Vergleich der Platten 1 bis 8a zeigte, dass die Bilder stetig an Kraft abnehmen.

Die Platten Nr. 8 entwickelten nach $1\frac{1}{2}$ Jahren ebenso klar und frei von grauen Rändern wie am ersten Tage, was wohl eine Folge der Reinheit der Emulsion und der richtigen Aufbewahrung ist

Man könnte meinen, das Schwächerwerden des latenten Bildes könnte von einem Verhornen der Schicht herrühren, das ein schwereres Eindringen des Entwicklers bewirkte. Wenn man das aber auch zugibt, so sind doch die frisch belichteten Platten eben so lange und unter gleichen Bedingungen aufbewahrt worden, müssen also in gleicher Weise verhornt sein, trotzdem aber zeigen sie ein kräftigeres Bild.

Wegen der eingetretenen Verhornung der Schicht werden die späteren Versuche einer länger andauernden Entwicklung unterworfen werden.

Das vielfach behauptete Nachreifen der Emulsion beim Lagern führe ich auf einen Ammoniakgehalt der Emulsion zurück, der durch Waschen nicht vollständig entfernt ist, weil er von der Gelatine viel länger zurückgehalten wird, als das Kaliumnitrat und Bromkalium. Meine Emulsion wurde beim Lagern nicht empfindlicher.

Aus der vorstehenden Arbeit ergeben sich folgende Schlüsse:

1. Das latente Bild auf Bromsilber-Gelatine verliert beim längeren Aufbewahren an Tönen und an Kraft, d. h. es unterliegt einem langsamen Abklingen.

2. Trockenplatten mit einer reinen Bromsilber-Gelatine-Emulsion werden beim Lagern nicht empfindlicher, aber sie arbeiten weicher und geben schwächere Deckkraft, also zartere Negative.

3. Trockenplatten leisten bei längerem Lagern dem Entwickler immer mehr Widerstand. Der Verhornungsprocess beginnt sofort und ist nach vier Monaten schon sehr merklich.

4. Trockenplatten, die vier Monate gelagert haben, geben weichere und zartere Negative als frische.

Ob das latente Bild durch Abklingen in vielleicht langer Zeit ganz verschwinden kann, oder ob nur Lichteindrücke bis zu einer gewissen Grenze sich wieder zurückbilden, wird vielleicht der weitere Verfolg dieser Untersuchung ergeben.

Ueber Mikrophotographie von Hefen.

Von Professor K. Kruis in Prag.

Der bedeutende Nutzen, welchen die mikrophotographische Abbildung zur Klarlegung wissenschaftlicher Resultate bietet, ist schon des Oefteren eingehend behandelt worden, und die Mikrophotographie erfreut sich sowohl als Mittel zur Veranschaulichung des bei mikroskopischen Beobachtungen Wahrgenommenen, sowie auch als Beweismaterial der Interpretation des Beobachteten einer in immer weitere Kreise dringenden Werthschätzung.

Es ist wohl namentlich die Mikrophotographie von Bacterien, welche sich seit dem Beginne der achtziger Jahre, das ist seit der glücklichen Einführung befriedigender Methoden in die bacteriologische Forschung, einen immer weiter greifenden Kreis von Freunden zu erwerben begann, und heutigen Tages bei wissenschaftlichen Abhandlungen aus dem Gebiete der Bacteriologie, ja selbst bei der Herausgabe der betreffenden Hand- und Lehrbücher bereits in ausgedehntem Maasse zur Verwendung gelangt.

Als einzellige Wesen kleinster Dimensionen und einfachster Formen, welche noch dazu leicht und ohne Eintrag einer intensiven Färbung zugänglich sind, sind die Bacterien in der That ein dankbares Object für die mikrophotographische Abbildung auch bei der Anwendung stärkster Vergrösserungen. Für die Erlangung klar begrenzter Bacterienbilder ist, namentlich wenn dieselben in einer 1000fachen oder noch stärkeren Vergrösserung photographisch dargestellt werden, besonders der Umstand von Vortheil, dass sie im fixirten und gefärbten Deckglaspräparat ein Object vorstellen, das in seiner ganzen Ausdehnung kaum mehr als 1 μ oder 2 μ Tiefe besitzt, und bei welchem daher die Tiefenaberration nicht störend zur Geltung kommt.

Ausser den Bacterien sind aber noch manche andere einzellige Mikroorganismen für die photographische Abbildung recht gut geeignet, da auch bei diesen in Bezug auf die

bei der Mikrophotographie in vielen Fällen lästig wirkende Tiefenaberration nur die Tiefendimension der einzelnen Zelle zu berücksichtigen ist, sofern man bei der Anfertigung des Präparates nur darauf sieht, dass die Zellen neben einander in möglichst dünner Schicht und nicht über einander gelagert erscheinen.

Von solchen zur mikrophotographischen Abbildung gut geeigneten einzelligen Mikroorganismen sind wohl in erster Reihe die Hefen zu nennen, deren wissenschaftliches Studium durch die Bedeutung, welche sie in der Gährungsindustrie besitzen, ganz besonders angeregt wird, und die dementsprechend auch schon in ausgedehntestem Maasse Gegenstand wissenschaftlicher Forschung gewesen sind.

Die Anzahl der Hefen-Mikrophotogramme aber, die man in der sonst so umfangreichen Literatur der Hefen antrifft, muss als eine ziemlich spärliche bezeichnet werden, wiewohl die mikrophotographische Abbildung speciell beim Studium der Hefe manche wesentliche Vortheile bietet.

Der Zellinhalt der Hefen kann durch die Zeichnung nur mit bedeutendem Zeitaufwande richtig wiedergegeben werden, und man beschränkt sich deshalb vielfach bei der Reproduction der Hefezellen nur auf die einfache Linienzeichnung ihrer Formen. Und doch ist es in den meisten Fällen wünschenswerth, dass der specielle Zustand, in welchem sich die Hefezelle befand, als man — beispielsweise — eine ihrer physiologischen Functionen näher bestimmte, auch durch die bildliche Wiedergabe der Beschaffenheit ihres Zellinhaltes so viel als möglich näher charakterisirt sei. Geschieht dies durch eine gute mikrophotographische Aufnahme, so wird hierdurch nicht nur eine vollkommen objective Darstellung des Wahrgenommenen gewonnen, sondern es kann eine solche Abbildung unter Umständen einen dauernden Werth besitzen, indem sie auch für spätere, unter denselben oder ähnlichen Umständen ausgeführte Untersuchungen ein Beweismaterial für neu gewonnene Erfahrungen oder Anschauungen abgeben kann.

Wie wichtig die Beilage einer Mikrophotographie werden kann, wenn sie die beim Studium von Sprosspilzen gewonnenen Resultate illustriren soll, ist beispielsweise aus der Abhandlung B. Fischer's und C. Brebeck's: „Zur Morphologie, Biologie und Systematik der Kahmpilze, der Monilia candida Hansen und des Soorerregers" (Jena 1894) zu ersehen, in welcher Fischer und Brebeck eine neue Art endogener Zellbildung näher beschreiben und durch Mikrophotographien

illustriren, die sodann von Anderen auf Grund ebenderselben Mikrophotographien ganz verschieden gedeutet worden ist.

Ich benutze die Mikrophotographie schon seit 15 Jahren zur Fixirung der mikroskopischen Bilder, die sich mir beim Studium der Hefen ergeben. Es wird auf diese Weise ein zum Vergleiche sehr gut geeignetes Material an Stelle der Dauerpräparate gewonnen und viel Zeit erspart.

Der mikrophotographische Apparat, dessen ich mich hierzu mit recht gutem Erfolg bediene, ist nach vorangegangener Besprechung von der Firma Jos. & Jan Frič, Weinberge bei Prag, construirt worden. Die Einrichtung desselben ist aus Fig. 157 ersichtlich.

Fig. 157.

Der Apparat ist vertical aufgestellt zu benutzen und im Wesentlichen ein eigenthümlich construirtes Mikroskopstativ mit einer cylinderförmigen, metallenen, nicht ausziehbaren Camera. Das Stativ besteht aus einer hölzernen Fussplatte mit zwei hölzernen Tragsäulen, welche oben eine Metallplatte stützen, deren Mitte in einen nach abwärts gekehrten Metallconus *L* verwandelt ist. In diesen Conus ist der Mikroskoptubus und der Objecttisch eingehängt. Der äussere Tubus ist mit dem Querstück in festem Zusammenhange, welches die Mikrometerschraube *M* und die Säulchen mit dem Objecttische trägt. Im Inneren des Tubus befindet sich ein das Objectivsystem tragender Auszug, dessen mikrometrische Verschiebung durch Vermittelung eines Hebels mit Hilfe der Mikrometerschraube *M* bewirkt wird. Der Mikrometerschraubenspitze entgegen wirkt eine starke Spiralfeder, die auf der

einen Säule des Objecttisches befestigt ist. Durch diese Vorrichtung wird die zur photographischen Aufnahme nöthige Stabilität der Einstellung erreicht. Das von dem Objectivsystem entworfene und durch das Ocular *O* vergrösserte Bild des Gegenstandes wird von einem photographischen Objectiv *A* (eine gut corrigirte Landschaftslinse ist genügend) aufgenommen und auf die Mattscheibe, bezw. auf die Trockenplatte in der Cassette *K* geworfen. Bei *N* kann eventuell der Condensor zur Beleuchtung eingeschoben werden; *F* ist der Beleuchtungsspiegel. Um Reflexbilder zu vermeiden, wird der Zwischenraum zwischen dem Ocular und der Frontlinse des photographischen Objectives durch einen Tropfen Cedernöl ausgefüllt.

Zur mikrophotographischen Aufnahme mit diesem Apparate wird zunächst die Camera, welche auf der Oberplatte des Statives durch einen Bajonettverschluss lichtdicht befestigt ist, herabgenommen und der Apparat wie ein gewöhnliches Mikroskop benutzt. Ist die betreffende Stelle des Objektes eingestellt, so wird auf die Ocularlinse ein Tropfen Cedernöl aufgetragen und sodann die Camera mit dem photographischen Objectiv aufgestellt. Man beobachtet nun auf einer mit einer Gitterzeichnung versehenen nicht mattirten Glasscheibe, welche die gewöhnliche Mattscheibe ersetzt, mit Hilfe der Lupe das Bild, stellt es vollkommen scharf ein und lässt die Aufnahme auf der Trockenplatte folgen. Es empfiehlt sich, das Bild auf der Glasscheibe vor der Aufnahme nach 1 oder 2 Minuten abermals zu besichtigen, und erst dann, wenn das Bild vollkommen unverrückt erscheint, die Aufnahme zu machen, da mitunter die Mikrometerschraube und die ihr entgegenwirkende Spiralfeder erst nach dieser Zeit vollkommen ins Gleichgewicht gelangt sind.

Wie aus voranstehender Beschreibung ersichtlich, wird bei diesem Apparate das mikroskopische Bild auf die Visirscheibe durch Zuhilfenahme eines photographischen Objectives projicirt. Ueber eine derartige Anordnung äussert sich Dr. R. Neuhauss in seinem bestens bekannten „Lehrbuch der Mikrophotographie“ (zweite Auflage, 1898, S. 62) wie folgt: „Man erhält nach diesem Verfahren vortreffliche Resultate; es ist wunderbar, dass dasselbe nicht allgemeinere Verbreitung fand“. Ich kann mich diesem Urtheile vollständig anschliessen und auf Grund einer 15jährigen Erfahrung eine solche Anordnung namentlich für die Hefen-Mikrophotographie jedem empfehlen, der sich kostspielige moderne Apparate nicht anschaffen kann und ausser einer guten Landschaftslinse nur das optische Zubehör eines Mikroskopes besitzt.

HEFE-MICROPHOTOGRAPHIEN

VON PROF. K. KRUIS

Fig. I.

Fig. II.

BEILAGE ZU EDER'S
JAHRBUCH FÜR PHOTOGRAPHIE.

LICHTDRUCK DER B…
GESELLSCHAFT »UN…

Der oben beschriebene Apparat, welcher speciell für Hefeaufnahmen construirt worden ist, ist compendiös und kann infolgedessen auch leicht derart aufgestellt werden, dass zur Aufnahme direct das Licht weisser Wolken benutzt werden kann, was für die Qualität der Hefebilder von besonderem Vortheile ist.

Die Hefezellen werden nämlich am besten genau unter den Umständen photographisch aufgenommen, unter welchen sie beim Studium mikroskopisch am vortheilhaftesten zu betrachten sind, das ist im lebenden Zustande, im Wasser, in der Nährlösung oder der gährenden Flüssigkeit vertheilt, durch zerstreutes, aber hinreichend intensives Tageslicht (also am besten durch von weissen Wolken reflektirtes Licht) beleuchtet. Ich gebe hierbei folgendem Vorgange den Vorzug.

Um eine gleichmässige Vertheilung der Zellen in möglichst dünner Schicht zu erreichen, wird der die Zellen enthaltende kleine Tropfen Flüssigkeit auf das Deckglas gebracht, dieses auf den Objectträger gelegt und nun mässig stark angedrückt. Sind im Präparate zahlreiche alte Zellen mit erschöpftem Zellinhalte enthalten, so muss vorsichtiger verfahren werden, und es wird das Platzen einzelner Zellen trotzdem kaum zu umgehen sein. Im Ganzen wirkt jedoch dieser Umstand selten so störend, dass man deshalb den Vortheil, durch ein mässiges Andrücken eine dünnere Schicht und eine gleichmässigere Vertheilung der Zellen zu erreichen, aufgeben müsste. Um den Flüssigkeitstropfen unter dem Deckglase vor der Verdunstung während der Beobachtung und der Aufnahme zu schützen, wird auf die Ränder des Deckgläschens etwas teigförmige Vaseline aufgetragen.

Bei der Photographie von Hefen wird meistens eine 500- bis 600fache lineare Vergrösserung ausreichend sein. Eine 500fache erreiche ich mit obigem Apparate, bei welchem die Vergrösserung nur von der optischen Combination abhängt, da die Camera eine fixe Länge hat, durch die Anwendung des Zeiss'schen Trockensystems *F*, des Oculares 3 und einer Landschaftslinse (bezw. einer Aplanat-Vorderlinse) von etwa 54 cm Brennweite.

Da das Bild der ungefärbten Hefezelle fast nur zufolge des verschiedenen Brechungsvermögens der Einbettungsflüssigkeit und der Zellbestandtheile zu Stande kommt, ist die Art und Weise der Beleuchtung des Präparates bei der Aufnahme von besonderer Wichtigkeit. Soll das Bild der Hefezelle klar und mit den zur Photographie nöthigen Contrasten erscheinen, so darf, bei genügend starker Lichtquelle, der einfallende Strahlenkegel nicht zu breit sein. Anderseits darf man aber

auch durch einen zu engen Beleuchtungskegel nicht störende Diffractionssäume hervorrufen, da nicht nur die Deutlichkeit der Zeichnung leiden, sondern auch die Beurtheilung mancher Details (z. B. der Membrandicke) beeinträchtigt werden würde. Da hierbei auch der Grad der Intensität der Beleuchtung von Einfluss ist, so wird die richtige Wahl der Blende für jeden Fall am sichersten durch directe Beobachtung ermittelt. Die besten Resultate erhielt ich stets durch die einfache Beleuchtung mit dem Hohlspiegel bei Verwendung einer entsprechend engen Cylinderblende. Eine ganz mässig schiefe Beleuchtung liefert Bilder, welche bei der Demonstration durch die Projection plastisch wirken und deshalb anderen vorzuziehen sind.

Verwendet man gewöhnliche, nicht sensibilisirte Trockenplatten, so kommt der photographischen Abbildung auch die schwach grünliche Färbung des Zellinhaltes namentlich älterer Zellen zu gute. Der Inhalt solcher Zellen wird durch die geringere chemische Wirksamkeit der durchgelassenen Strahlen contrastreicher abgebildet.

Den besten Erfolg gibt, wie schon oben erwähnt wurde, die Beleuchtung durch das von weissen Wolken reflektirte Tageslicht. Ist man genöthigt, eine Aufnahme am klaren, sonnigen Tage zu machen, so kann man ein ebenfalls befriedigendes Resultat erlangen, wenn man durch die entsprechende Stellung des Beleuchtungsspiegels das Licht der breiten, weissen Zone entnimmt, von welcher die Sonne umgeben erscheint.

Schwieriger gestalten sich die Verhältnisse, wenn eine Hefeaufnahme an trüben Tagen gemacht werden muss, wo der Himmel mit mehr oder weniger dunkelgrauen Wolken gleichmässig überzogen ist. Man erreicht dann kaum direct ein genügend contrastreiches Negativ, und sieht sich genöthigt, grössere Contraste, und dadurch ein deutlicheres Bild durch Umphotographiren des Originalnegatives auf Platten mit kräftig arbeitender Emulsion oder durch Zuhilfenahme des nassen Collodionverfahrens zu erlangen [1]).

Einige Schwierigkeiten bietet manchmal die photographische Aufnahme von in lebhafter Vermehrung begriffenen Hefezellen, da durch die Gasentwicklung im Präparate während der Aufnahme die Ruhelage der Zellen leicht gestört wird. Bei einiger Vorsicht und Geduld kann man jedoch

---

1) Dass man derart auch in diesem Falle zu genügend entsprechenden Resultaten gelangen kann, beweist z. B. die Fig. 11 der Tafel V des I. Theiles der chemisch-biologischen Studien, welche von Prof. Dr. B. Rayman und dem Verfasser 1891 veröffentlicht worden sind D. Verf

auch gelungene Aufnahmen von Hefezellen in gährender Flüssigkeit erreichen.

Des feineren Kornes wegen, und um contrastreichere Negative zu erzielen, verwendet man Platten von mittlerer Empfindlichkeit. Solche benöthigen bei der Hefeaufnahme mit obigem Apparate (500fache Vergrösserung mit oben angeführter optischer Combination) und bei Verwendung des weiter unten angegebenen Oxalatentwicklers je nach den Lichtverhältnissen $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Minuten Expositionsdauer. Das Einlegen und Herausnehmen der Cassette ist bei nur einiger Vorsicht auf die Bildeinstellung ohne Einfluss zufolge der oben erwähnten constructiven Details.

Um recht kräftige Negative zu erreichen, verwende ich als Entwickler ausschliesslich das wie üblich bereitete Ferrooxalat, wobei jedoch zwei Theile frischen Entwicklers (ohne Bromkalium) mit einem Theil eines alten, vorräthigen, mehrmals verwendeten Entwicklers (oder auch ein Theil frischen mit einem Theil alten Entwicklers) gemischt werden. Mit einem solchen Entwickler geht zwar die Entwicklung langsamer vor sich (die ersten Bildspuren erst nach $1\frac{1}{2}$ Minuten) und dauert im ganzen 20 bis 25 Minuten, aber das Bild ist klar und so kräftig, wie es mit keinem anderen Entwickler hergestellt werden kann. Ich möchte hierbei auf einen Umstand aufmerksam machen, der des Erwähnens werth ist. Die zur Bereitung des Oxalatentwicklers nöthige Eisenvitriollösung muss bekanntlich möglichst frei von Oxydsalz sein, oder aber man muss die angesäuerte Lösung in direktem oder genügend kräftigem indirekten Sonnenlichte einer Reduction unterwerfen. Im Sommer wird diese nun leicht und bald erreicht, selbst wenn der verwendete Eisenvitriol nicht frisch, sondern zum Theile schon verwittert gewesen war. Im Winter jedoch, oder wenn die Lösung sofort gebraucht werden soll, ist es von Vortheil, die Auflösung selbst geringer im Eisenvitriol vorhandenen Mengen des Oxydsalzes zu verhindern. Dies erreicht man zum Theile dadurch, dass man die abgewogene Menge Eisenvitriols mit der abgemessenen Menge destillirten Wassers unter Umrühren bis zum Sieden erhitzt, das in der Lösung in Flocken schwimmende, braune basische Oxydsalz abfiltrirt und nun erst das Filtrat mit etwas Weinsäure ansäuert.

Säuert man direct beim Lösen an, ohne vorher zu filtriren, so geht das basische Oxydsalz in Lösung, und diese ist, falls der Eisenvitriol nicht ganz frisch gewesen ist, zum sofortigen Gebrauche weniger geeignet.

Das fixirte und gut gewaschene Negativ kann noch eventuell mit Sublimat verstärkt werden, doch erweist sich eine Verstärkung meistens als unnöthig, namentlich, wenn das Bild durch Lichtdruck reproducirt werden soll.

Zur Reproduction von Mikrophotographien eignet sich bekanntlich die Heliogravüre und der Lichtdruck wegen der Feinheit des Kornes am besten, und werden diese, leider kostspieligeren Verfahren auch meistens hierzu angewandt. Die diesem Artikel in einer Lichtdrucktafel beigefügten zwei Bilder stellen einen und denselben Organismus, eine untergährige Bierheferace in Reinzucht, dar, die jedoch in beiden Fällen unter verschiedenen Züchtungsbedingungen entwickelt worden ist. Die unter günstigeren Umständen lebenden Hefezellen der Fig. I besitzen einen homogenen Zellinhalt, nur spärliche Granula und keine Vacuolen, während der Inhalt der Hefezellen in der Fig. II reichlich Vacuolen und fast durchwegs ein deutlich gekörntes Plasma aufweist. In beiden Fällen sind die Zellen 500fach auf die angeführte Art vergrössert und aufgenommen worden. Den Lichtdruck hat die bestens bekannte Firma „Unie“, vormals Jan Vilim in Prag besorgt.

Neue Objectiv-Constructionen der Firma Carl Zeiss in Jena.

Von R. Schüttauf in Jena.

Mit der Einführung des Planars im Jahre 1897 bot die Firma Zeiss den Interessenten bereits zwei Typen photographischer Objective mit anastigmatischer Bildfeldebnung, deren Construction auf von einander ganz verschiedenen Principien aufgebaut war. Als nun im April 1900 das bereits im Jahr 1899 von Dr. P. Rudolph berechnete Unar zum Verkauf angekündigt wurde, lagen drei verschiedene Typen von anastigmatisch corrigirten Objectiven vor, von denen nur die zuletzt eingeführten „Planare“ und „Unare“ besondere Namen tragen, während die nach dem D. R.-P. Nr. 56109 construirten Objectivserien unter dem Gattungsnamen „Anastigmate“ in den Verkehr gebracht waren. Es lag also mit der Einführung des Unar der Wunsch, resp. die Nothwendigkeit vor, auch diesen alten Anastigmaten nach D. R.-P. Nr. 56109 eine besondere Benennung zu geben, um die drei verschiedenen Typen schon äusserlich besser zu unterscheiden. Die Firma Carl Zeiss wählte für den nach D. R.-P. Nr. 56109 construirten Objectivtypus das Wort „Protar“, so dass also die

Serien IIa, IIIa, V in dem Katalog künftig als Protar 1:8 Serie IIa u. s. w. figuriren. Der Name Anastigmatlinse, resp. Satz-Anastigmat (Serie VII, bezw. VIIa), erfuhr ebenso eine Aenderung in Protarlinse, resp. Doppel-Protar.

Eine Aenderung in der Construction der alten Anastigmate (Protare) ist nicht eingetreten.

Das im April 1900 eingeführte Unar stellt einen Objectivtypus dar, welcher mit einfachen Mitteln grosse Lichtstärke und ein anastigmatisch geebnetes Feld von verhältnissmässig grosser Winkelausdehnung erreichen lässt (Fig. 158). Das Unar ist ein Objectiv, welches sich in der vorläufig ausgeführten Form aus vier einzeln stehenden Linsen zusammensetzt, zwischen deren zweiter und dritter die Blende zu stehen kommt. Zu den Linsen selbst werden die besten, d. h. haltbarsten und lautersten Glasflüsse des Jenaer Glaswerkes Schott & Gen. verwendet. Die Correctionsmittel sind zum Theil mit den im Planar, zum Theil mit den im Protar zur Verwendung kommenden verwandt. Wie im Planar geschieht die sphärische und anastigmatische Correction ausschliesslich durch getrennt stehende Einzellinsen; während aber das Planar in den durch die Blende getrennten Gliedern eine charakteristische Gegensätzlichkeit nicht aufweist und im Wesentlichen symmetrisch aufgebaut ist, besitzt das Unar in der oben skizzirten einfachsten Form als Doppelobjectiv in den durch die Blende getrennten Gliedern eine gewisse Gegensätzlichkeit wie das Protar. In dem einfachen Unar-Doppelobjective muss nämlich auf der einen Seite der Blende eine Luftlinse (begrenzt von den Flächen zweier aufeinander folgender Glas-Linsen) vorhanden sein, welche positives, und auf der anderen Seite der Blende eine Luftlinse vorhanden sein, welche negatives Stärkenvorzeichen besitzt. Der Constructionstypus des Unars selbst ist in den verschiedenen Ländern zum Patent angemeldet, resp. bereits patentirt.

Die zur Zeit ausgeführte Form des Unars stellt ein lichtstarkes Universalobjectiv dar. Die relative Oeffnung schwankt zwischen 1:4,5 bis 1:5,6, je nach der Brennweite, der Bildwinkel zwischen 65 bis 68 Grad.

Vermöge seiner grossen Lichtstärke eignet sich das Unar speciell für die kürzesten Momentaufnahmen, doch lässt es sich bei kleineren Blenden mit gutem Erfolg auch für Landschaftszwecke und dergl. verwenden, sofern ein grösserer Bildwinkel als etwa 65 bis 68 Grad nicht beansprucht wird.

Ueber die verschiedenen Brennweiten und die für die einzelnen Objective empfehlenswerthen Plattenformate und Preise gibt die umstehende Tabelle Aufschluss.

Unar in Normalfassung mit Irisblende.

Serie und Nr.	Das Unar in Normalfassung		Linsen-durchmesser	Aequivalent-Brennweite	Auszugslänge	Grösste relative Oeffnung	Nutzbarer Gesichtswinkel	Empfehlenswerth bei grösserer Oeffnung	Empfehlenswerth bei mittlerer Oeffnung	Durchmesser des Lichtkreises bei kl. Bl.	Normal-Rohrstutzen
	Telegrammwort	Preis Mark	mm	mm	mm		Grad	für das Plattenformat in Centimeter		cm	Nr.
I^b, 3	Undine	90	25	112	103	1 : 4,5	65	6 × 9	8 × 10	19	III
I^b, 4	Ungko	110	31	136	122	1 : 4,5	65	8 × 10	9 × 12	21	IV_2
I^b, 5	Ungvar	120	31	155	140	1 : 5	65	9 × 12	12 × 15	26	IV_2
I^b, 6	Unimak	180	42	210	195	1 : 5	65	12 × 16	13 × 18	34	VII
I^b, 7	Unit	260	51	255	229	1 : 5	65	13 × 18	16 × 21	40	X_2
I^b, 8	Univers	360	61	305	264	1 : 5	65	16 × 21	18 × 24	48	XII_2
I^b, 9	Unpro	470	71	375	332	1 : 5,3	65	18 × 24	21 × 26	59	XIII
I^b, 10	Unze	600	82	460	417	1 : 5,6	65	21 × 16	30 × 40	73	XIV

Unar in Specialfassung A mit Irisblende und Einstellvorrichtung.

Serie und Nummer	In Specialfassung A Telegrammwort	Preis M.	Durchmesser mm	Brennweite mm	Auszugslänge mm	Für die Formate von cm	Für die Formate bis cm	Specialfassung Nr.
I^b, 3	Uspal	100	25	112	119	6 × 9	8 × 10	*A* III
I^b, 4	Uspafa	122	31	136	148	8 × 10	9 × 12	*A* IV_2
I^b, 5	Usperial	132	31	155	169	9 × 12	12 × 16	*A* IV_2

Die kleineren Nummern bis zur Brennweite 155 mm sind besonders als Universalobjective für Handapparate zu empfehlen, wozu sich namentlich das Unar in der Specialfassung *A* eignet, weil bei der grossen relativen Oeffnung eine Einstellungsvorrichtung auf verschiedene Entfernungen unbedingt erforderlich ist. Wir führen diese Specialfassung *A*, deren Einrichtung aus Fig. 159 ersichtlich ist, neuerdings in einer leichten Aluminiumlegirung aus, durch deren Verwendung das Gewicht der Fassung gegenüber der Rothgussfassung auf fast $^1/_3$ reducirt ist.

Fig. 158.

Fig. 159.

Innerhalb des Typus „Planar" gelang es durch Einführung von neuerdings im Glaswerk Schott & Gen., Jena, erschmolzenen Specialgläsern, das sogenannte secundäre Spectrum wesentlich zu vermindern. Die chromatische Correction der photographischen Objective konnte bei dem bisher zur Verfügung stehenden Glasmaterial nur in der Art durchgeführt werden, dass für nur zwei verschiedene Wellenlängen (Farben) Identität der Brennweiten herbeigeführt wurde, z. B. für gelbes und blaues Licht. Für die anderen Farben resultiren Brennweiten, welche von der für die erwähnten Farben bestehenden merklich verschieden sind. Diese Differenzen treten bei den längeren Brennweiten sehr augenfällig in die Erscheinung, so dass für den Dreifarbendruck z. B. es grosse Schwierigkeiten verursacht, drei in der Grösse vollkommen sich deckende Bilder zu erzielen. Schon beim gewöhnlichen Arbeiten machen sich diese Brennweiten-Differenzen besonders bei Objectiven mit grösserer relativer Oeffnung in erheblichem Grade störend geltend, indem das Bild von einem schwachen,

grünlichen, bezw. röthlichen Saume (secundäres Spectrum) umgeben erscheint, so dass es einer gewissen Uebung beim Einstellen von feinen Strichzeichnungen bedarf, um die beste Einstellung zu finden. Diese Brennweiten-Differenzen sind bei den Planaren mit vermindertem secundären Spectrum ganz erheblich reducirt; das Bild erscheint in grösster Präcision und Farbenreinheit, so dass das Scharfeinstellen sicher und schnell von statten geht; da ferner die sphärische Correction eine sehr vollkommene ist, so fällt der beim Arbeiten mit Reproductionsobjectiven sehr lästige Uebelstand fort, dass die Einstellung sich mit dem Einsetzen verschiedener Blenden ändert.

Die Planare mit vermindertem secundären Spectrum werden besonders für Reproductionsarbeiten verwendet und werden deshalb speciell für diesen Zweck hergestellt. Für die grösste relative Oeffnung ist in Anbetracht des Umstandes, dass das praktische Arbeiten mit Objectiven sehr grosser relativer Oeffnung wegen der peinlichen Ausrichtung des Originals und der Objectivachse zur Mattscheibe u. s. w. auf sehr erhebliche Schwierigkeiten stösst, das Verhältniss 1 : 7,2 bis 1 : 10 gewählt. Gegenüber den gewöhnlichen Reproductionsobjectiven resultirt also ein sehr erheblicher Gewinn an Lichtstärke (etwa drei- bis fünfmal grössere Helligkeit). Anderseits ist noch zu berücksichtigen, dass auch durch die vollkommenere Strahlenvereinigung für die verschiedenen Farben eine wesentliche Steigerung der absoluten Lichtstärke erzielt wird. Das Glasmaterial, welches in den Reproductionsplanaren zur Verwendung kommen muss, ist leider in grösseren Blöcken sehr schwer und in vollkommen lauterem Zustande aus technischen Schwierigkeiten beim Schmelzen gar nicht zu beschaffen, so dass trotz sorgfältigster Auswahl des Rohmaterials die Objective nicht frei von Unreinigkeiten (Bläschen, resp. Steinchen) herzusteilen sind. Derartige Schönheitsfehler üben auf die Wirkung der Objective einen in der Praxis nicht nachweisbaren Einfluss, und muss sie der Interessent, der ein den höchsten Anforderungen entsprechendes Objectiv verwenden will, mit in Kauf nehmen. Immerhin ist durch diesen Uebelstand die Fabrikation etwas erschwert, so dass von einer Aufstellung einer definitiven Liste zur Zeit noch abgesehen werden muss. Die Firma Carl Zeiss gibt auf Anfrage gern über diese neuen Reproductionsplanare Auskunft. Wiederholt hergestellt sind auf feste Bestellung Brennweiten von 400 bis 1300 mm für Plattenformate 40 × 50 bis 80 × 100 cm im Preise von 820 bis 3000 Mk.

Der bereits oben erwähnte Umstand, dass das praktische Arbeiten mit Reproductionsobjectiven noch grösserer relativer

Oeffnung als etwa 1 : 7 wegen der erforderlichen Peinlichkeit nur sehr schwer durchführbar ist, veranlasste die Firma, nach dem Typus des Planars Reproductionsobjective gewöhnlicher Art (also ohne vermindertes secundäres Spectrum) mit reducirter relativer Oeffnung herzustellen. Diese Objective, welche bereits sehr hohen Anforderungen genügen, stellen sich wegen der kleineren Linsendurchmesser erheblich niedriger im Preise als Planare Ia mit gleicher Brennweite, aber grösserer Oeffnung. So kostet ein Reproductionsplanar ohne vermindertes secundäres Spectrum der Brennweite 620 mm mit der Anfangsöffnung 1 : 9 nur 700 Mk., während der Preis des katalogmässigen Planars Ia Nr. 18 mit ähnlicher Brennweite (610 mm), aber der Oeffnung 1 : 5, 2000 Mk. beträgt. Auch über diese Objective gibt die Firma Zeiss gern Specialofferte.

Lichtstrahlen und Röntgenstrahlen als Heilmittel.

Von Dr. Leopold Freund in Wien.

In dem Berichte über die weitere Entwicklung dieses Gegenstandes fortfahrend, registriren wir zunächst die Thatsache, dass eine grosse Reihe von Dermatologen [1]) in völlig übereinstimmender Weise die Angaben Finsens über die günstige Beeinflussung des Lupusprocesses durch die Bestrahlung mit den chemischen Strahlen des Lichtes bestätigen. Wie bereits in Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900 beschrieben, wird das weisse Licht einer genügend intensiven (elektrischen) Lichtquelle durch ein Linsensystem gesammelt und die störenden leuchtenden sowie Wärmebestandtheile desselben durch Farblösungen und Kälteschichten abfiltrirt. Die Spitze des Strahlenkegels wird auf die lupöse Hautstelle gerichtet. Der Effect dieser Bestrahlung charakterisirt sich durch ein allmählich fortschreitendes Zurückgehen der Affection, durch die Verkleinerung und Ueberhäutung der hartnäckigen Geschwüre, durch die Abflachung der Knoten und Knötchen. Dieser Heilungsprocess dauert im Allgemeinen ziemlich lange, da selbstverständlich nur ganz kleine Parthien in den Bereich des Focus der gesammelten Lichtstrahlen gebracht werden können und jede Sitzung mindestens eine Stunde währt; wenn der Krankheitsherd ein grosser ist, so wird es eines

---

1) Lassar, Berliner medicinische Gesellschaft, 8. November 1899. Petersen, Internationaler medicinischer Congress in Paris, August 1900. Jadassohn, Archiv für Derm. und Syph. u. s. w.

langen Zeitraumes bedürfen, um jeden Theil der erkrankten Haut gründlich zu bestrahlen. Nichts desto weniger sind die Resultate, wie wir uns selbst überzeugt haben, wirklich, sowohl was die Gründlichkeit der Heilung anbelangt, als auch in Bezug auf das kosmetische Resultat, vortrefflich und der höchsten Anerkennung werth.

Auch die gleiche Behandlung der Alopecia areata, eines in Scheibenform auftretenden Haarverlustes, welche Affection wahrscheinlich parasitärer Natur und in manchen Ländern endemisch ist, scheint gute Resultate zu geben. Von 36 Fällen dieser Art wurden Jersilds und Finsens Berichten zufolge 28 geheilt.

Weniger günstig, aber immerhin beachtenswerth sind die Erfolge dieser Therapie beim Lupus erythematodes, beim Hautkrebs, dann der Gesichtsfinne (Acne) und bei den angeborenen Feuermälern. Für den weiteren Ausbau dieser Therapie scheint uns ein Versuch Magnus Moellers[1]) richtunggebend zu sein. Dieser Forscher fand, indem er die Haut von Thieren bestrahlte und dieselbe dann mikroskopisch untersuchte, dass die Veränderungen infolge der Wirkung der chemischen Lichtstrahlen nicht sehr weit in die Tiefe reichten, auch nicht so weit, wie beispielsweise die infolge der Wärmestrahlung. Dieser Thatsache zufolge hätte man sich bei weiteren Arbeiten vorzüglich an oberflächliche Hauterkrankungen zu halten.

Auch die im Jahre 1896 in der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien zuerst angewandte Röntgentherapie ist gleichsam über Nacht actuell geworden. Während man bis vor einem Jahre die Berichte über die Resultate dieses Verfahrens theilnahmslos oder ungläubig aufnahm, und selbst medicinische Autoritäten die ganze Sache mit einem Scherze abthaten, hat sich das Interesse der Aerztewelt ganz plötzlich der Frage zugewandt, und zwar derart, dass es mancher nicht für unzweckmässig hält, Behauptungen und Thatsachen als neu zu publiciren, welche andere vor ihm veröffentlicht haben, gleichzeitig aber manche Autoren bestrebt sind, das Verdienst derjenigen, welche den Gedanken dieser Behandlungsmethode zuerst gehabt, dieselbe trotz aller Schwierigkeiten zuerst erprobt und ihr durch zahlreiche Demonstrationen und Polemiken doch endlich Anerkennung verschafft hatten, herabzusetzen.

---

1) Der Einfluss des Lichtes auf die Haut u. s. w., Bibliothek med. Stuttgart 1900.

Jedenfalls lässt die lebhafte Discussion dieser Frage auf dem XIII. internationalen medicinischen Congresse in Paris, August 1900, die Behandlung derselben als eines der Hauptthemata auf dem VII. Congresse der deutschen dermatologischen Gesellschaft in Breslau, Pfingsten 1901, sowie die Einführung der Radiotherapie in staatlichen Kliniken und Krankenhäusern erwarten, dass dieses Heilverfahren manche andere bisher übliche Behandlungsmethode zu ersetzen berufen ist.

Wesentliche Erweiterungen des Anwendungsgebietes desselben dürfte, wenn die vorliegenden Berichte sich bestätigen, die Radiotherapie des Hautkrebses (Epitheliom) und der Alopecia areata darstellen. Bei diesen Affectionen hat nach den Angaben Stenbeck's[1]) und Kienböck's[2]) die Röntgenbestrahlung schnelle und radicale Heilung bewirkt. Unsere, Schiff's und Kümmel's Angaben über den günstigen Effect dieses Verfahrens bei abnormer Behaarung (Hypertrichosis), Bartflechte (Sykosis), Kopfgrind (Favus), Lupus vulgaris und erythematodes, sowie jene Ziemssen's bei Psoriasis (Schuppenflechte), Hahn's bei Ekzem wurden von zahlreichen Autoren bestätigt; wir citiren aus der grossen Anzahl die Arbeiten von W. M. Allen Pusey[3]), Norman Walker[4]), J. F. Hall Edwards[5]), Jadassohn[6]), Van Dort[7]), Grouven[8]), Thurnwald[9]) über Lupus; Neville Wood[10]), James Startin[11]), Kienböck[12]), Ullmann[13]) über Hypertrichosis; Spiegler[14]), Ehrmann[15]) über Sykosis; Spiegler[16]), J. Neumann[17]), Norman Walker[18]) über Favus; Rubinstein[19]), Grouven[20]), Hahn und Albers-Schönberg[21]) über Psoriasis.

---

1) Internationaler medicinischer Congress in Paris 1900.
2) K. K. Gesellschaft der Aerzte in Wien, Sitzung vom 2. Nov. 1900.
3) „The Journ. of the Americ. med. Assoc.“, 8. December 1900.
4) „The Lancet“, Januar 1900, S. 27.
5) „Edinb. med. Journ.“, März 1900.
6) „Encyclop. der Haut- und Geschlechtskrankheiten, 1900.
7) „Tijdschr. v. Geneesk.“, 1900, Nr. 18.
8) Niederrh. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn, 12. Februar, 12. März und 16. Juli 1900.
9) K. K. Gesellschaft der Aerzte, 10. Nov. 1899.
10) „The Lancet“, 27. Januar 1900.
11) „The Lancet“, 3. März 1900.
12) Wiener med. Club, 6. Feb. 1900.
13) K. K. Gesellschaft der Aerzte, 26. October 1900.
14) Wiener derm. Gesellschaft, 14. November 1900.
15) l. c.
16) „Wiener klin. Wochenschrift“, 1900, S. 1094.
17) K. K. Gesellschaft der Aerzte, 19. October 1900.
18) l. c.
19) Berliner med. Gesellschaft, 8. November 1899.
20) l. c.
21) „Münchener med. Wochenschrift, 1900, Nr. 9 bis 11.

Als bemerkenswerther Fortschritt erscheint uns der Umstand, dass nunmehr auch die theoretische Bearbeitung dieses Gegenstandes aufgenommen wurde. Bis vor kurzem blieben die Experimente, welche der Verfasser im Jahre 1896 in der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, Rieder[1]), Woycechowsky[2]) und einige andere Autoren zum Zwecke des Nachweises des wirksamen Agens in der Röntgentherapie angestellt hatten, vereinzelt. Man strebte bloss, das Anwendungsgebiet der Methode zu erweitern, diese selbst zu vervollkommnen; die theoretische Prüfung wurde jedoch meist nur nebensächlich behandelt. Allerdings ist es unleugbar, dass bei diesen Arbeiten grössere Schwierigkeiten vorliegen, als beispielsweise bei der Finsen'schen Methode, wo die Jahrzehnte lange Vorarbeit der Physiker und Photochemiker die Methoden der Entmischung und Zerlegung des weissen Lichtes, sowie der Darstellung von Aetherschwingungen von genau bestimmter Wellenlänge angegeben und festgestellt hat. Bei der Röntgentherapie galt es, zweckmässige Versuchsbedingungen und Anordnungen erst zu finden.

Nunmehr wurde festgestellt, dass ein bei dem Betriebe der Röntgenröhren auftretendes Phänomen, die stillen Entladungen, isolirt, ähnliche klinische und histologische Veränderungen hervorruft, wie sie von der Röntgenstrahlung bekannt sind: Entzündungen, Blutungen in die Hautgewebe, eine eigenthümliche (vacuolisirende) Degeneration der Gefässwände, dann Haarausfall und die Entwicklungshemmung, resp. Abtötung von Aussaaten und entwickelten Culturen pathogener Mikroorganismen[3]). Strebel[4]) in München vindicirt einen Hauptantheil dieser baktericiden Wirkung den ultravioletten Strahlen, welche der Inductionsfunken aussendet. Sträter[5]) und Kienböck[6]) verfechten die Ansicht, dass die Röntgenstrahlen selbst, und zwar die wenig penetrationsfähigen, welche von weichen Röhren ausgehen, sehr intensive biologische Wirkungen haben. Sollten sich alle diese Annahmen bewahrheiten, dann hätte man es bei der Röntgentherapie mit einer combinirten Wirkung von Röntgenstrahlen und Spannungselektricität zu thun.

---

1) „Münchener med. Wochenschrift“, 1898, Nr. 4 und 25.
2) „Botkins Zeitung“ 1898.
3) L. Freund, die physiologischen Wirkungen der Polentladungen hochgespannter Inductionsströme und einiger unsichtbaren Strahlungen, Sitzgsb. der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Math. naturw. Cl. Bd. CIX., Abth. III, S. 583.
4) „Deutsche medicinische Wochenschrift“ 1901, Nr. 5, S. 69.
5) „Deutsche medicinische Wochenschrift“ 1900, Nr. 34, S. 546.
6) „Wiener klin. Wochenschrift.“ 1900, Nr. 50.

Hierfür scheint auch der Ausfall des folgenden Versuches des Verfassers zu sprechen: Ein wegen abnormer Behaarung behandeltes Mädchen wurde auf beiden gleich stark behaarten Wangen in täglichen, je 15 Minuten dauernden Sitzungen, unter sonst gleichen Anordnungen, weichen Röntgenröhren exponirt. Der Bestrahlung mit X-Strahlen der linken Wange wurden aber stets durch je 20 Minuten Bestrahlungen mit stillen elektrischen Entladungen, welche von einer zweckmässigen Vorrichtung reichlich producirt wurden, vorausgeschickt. Nach vier Tagen begannen sich die Haare der (mit stillen Entladungen und mit Röntgenstrahlen bestrahlten) linken Seite zu lockern und es zeigten sich daselbst jetzt schon kahle Stellen, während die (bloss mit X-Strahlen behandelte) rechte Wange noch keinerlei Veränderungen aufwies, und erst nach fortgesetzter längerer Behandlung daselbst ein Haarausfall erzielt wurde.

Ueber Stereoskopie, Arbeiten und Fortschritte auf diesem Gebiete.

Von E. Doležal,
o. ö. Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben.

Unstreitig bildet die Stereoskop-Photographie einen der schönsten und dankbarsten Zweige der modernen Photographie, und es kann mit Befriedigung constatirt werden, dass sich von Tag zu Tag ihr Anwendungsgebiet erweitert.

Für Landschaften, Gruppen und Genrebilder sind Stereoskop-Aufnahmen seit langer Zeit bekannt, hingegen müssen wir die Ansicht Rieck's[1]) theilen, dass merkwürdigerweise in der wissenschaftlichen Photographie, sowie für technische und Ingenieurzwecke die Stereoskopie bis jetzt nur eine geringe Anwendung gefunden hat.

Wie es heute schon in der medicinischen Wissenschaft Werke gibt, die mit gelungenen stereoskopischen Kunstbeilagen ausgestattet sind, z. B. ein Atlas über Augenkrankheiten, über Hautkrankheiten u. s. w., so werden auch technische Werke solche werthvolle Beigaben nicht missen können.

Werden solche stereoskopische Blätter in richtig construirte Stereoskope, die eine Regulirung der Oculare nach der Augendistanz und Schärfe der Augen zulassen, eingelegt, so wird eine räumliche Anschaulichkeit in das Gewirre der planen

1) Siehe Lechner's „Mittheilungen“ 1900, S. 166.

Darstellung getragen, die das Studium der betrachteten Objecte in höchstem Maasse unterstützen und fördern wird.

Bedenkt man, dass für die Aufnahme von Stereoskopbildern vorzügliche Apparate vorhanden sind, die Herstellung solcher Bilder absolut keine Schwierigkeiten bietet, indem die manuellen Verrichtungen jenen der gewöhnlichen Aufnahmen gleichkommen mit Ausnahme des Copirens, das einige Aufmerksamkeit erfordert, aber heute durch einfache und ingeniöse Copirrahmen sehr vereinfacht ist, so muss man sich erstaunt fragen, was wohl die Vernachlässigung der Pflege und Anwendung der Stereoskopie in der Wissenschaft verschuldet hat.

Einen grossen Theil der Schuld müssen die schlecht construirten Stereoskopkasten übernehmen. Die Oculare sind gewöhnlich fix im Abstande von 80 mm placirt, und es ist wohl bei einer solchen Construction unmöglich, Stereogramme, die mit einem Fernpunktabstande von 68 mm aufgenommen wurden, stereoskopisch wirksam zu sehen, ohne dass die Augen eine bedeutende Anstrengung erfahren.

Möge da endlich durchgreifend Wandel geschaffen werden!

Zur eigentlichen Berichterstattung übergehend, wenden wir uns Frankreich zu.

Die Stereoskop-Photographie wird in Frankreich wohl gepflegt, und wir werden daher neben interessanten Mittheilungen über Stereoskopie auch einige beliebte Apparate dieses Faches zur Sprache bringen.

Von Interesse dürfte das Stereoskop von de la Blanchère sein, welches bereits im Jahre 1861 von Duboscq, einem bekannten Pariser Optiker, zur Ausführung empfohlen wurde.

A und A' (Fig. 160) sind zwei übereinander befindliche Stereogramme.

Die Mittellinie beider Augen des Beobachters projicirt sich nach O, die Fig. 160 im Aufriss verstanden.

Das rechte Auge sieht direct A.

Das linke Auge empfängt den Strahl $A'M$ nach der Reflexion in M und M' auf dem Wege AMM' durch die total reflectirenden Prismen P und P', welche ein achromatisches System mit doppelter Reflexion bilden.

Der Beobachter sieht also die beiden übereinander befindlichen Bilder in A.

Eine weitere, interessante Stereoskop-Construction ist die von M. Moulin in Brüssel (Fig. 161).

Die Bilder AB, $A'B'$ sind so neben einander gestellt, wie sie in der Camera entstehen, resp. wie man sie stellen muss, um in einem gewöhnlichen Stereoskope eine plastische Wahrnehmung zu erhalten.

Hinter die kreisrunden Oeffnungen *g* und *d* werden die Augen gesetzt und blicken durch die viereckige, fensterartige Durchbrechung *FF'* der Wand *EE'*.

Die Augen müssen sich hierbei etwas anstrengen, um eine solche Convergenz zu bewirken, dass die Visirachsen *gG* und *dD* durch die Mitte der Oeffnung bei δγ hindurchgehen.

Die kleine Anstrengung der Augen wird dadurch entlohnt, dass man bald eine stereoskopische Wirkung des betrachteten Gegenstandes empfindet.

Fig. 160.

T. Marie und H. Ribaut haben in der Radiographie [1]) einen Gedanken verwerthet, der auch in der Stereoskopie eine Anwendung zulässt.

Will man von einem Gegenstande die Dicke, Mächtigkeit, schätzen, so macht man von demselben eine Stereoskop-Aufnahme.

Nun steckt man drei Stangen aus, welche in bekanntem Abstande und in der Richtung der Längen- und Breitendimensionen des Objectes liegen und macht neuerdings eine stereoskopische Aufnahme.

Man ist nun im Besitze zweier Paare von Stereoskop-Aufnahmen:

1. das erste Paar, das von dem interessirten Gegenstande hergestellt ist, und

2. das zweite Paar, das bekannte Dimensionen durch Stangen bezeichnet hat.

Fig. 161.

Nun werden die Halbbilder beider Aufnahmen auf ein Blatt aufgezogen und im Stereoskope beobachtet.

Es ist nicht schwer zu constatiren, welche Punkte bei der Aufnahme sich decken; es werden gewisse Punkte der

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1900, S. 399 und 400.

ersten Aufnahme mit gewissen Punkten der zweiten Aufnahme über einander zu liegen kommen, was auf gleichen Abstand derselben vom Standpunkte hinweist.

Dieses Verfahren wurde von Marie und Ribaut in der Radiographie mit Erfolg zur Bestimmung von Dimensionen verwendet.

Anmerkung. Wir sind der Ansicht, dass es nicht nöthig ist, sämmtliche Halbbilder, wovon je zwei über einander sich befinden, im Stereoskope zu betrachten, sondern es genügt, z. B. das rechte Halbbild von der einen und das linke Halbbild von der zweiten Aufnahme zu nehmen, nebeneinander zu setzen und im Stereoskope zu betrachten. Es muss derselbe stereoskopische Effect zum Zwecke der Distanzschätzung beobachtet werden.

Fig. 162.

Was die Neuigkeiten auf dem Gebiete der Stereoskop-Cameras betrifft, so wären einige praktische Constructionen vorzuführen.

In erster Linie ist anzuführen: „Nouvelle Jumelle-Stéréoscopique“ von Dom-Martin in Paris (Fig. 162), beschrieben im „Bulletin du Photo-Club“ in Paris, Nr. 108, 1900, S. 29.

Dieses Jumelle zeichnet sich durch eine besondere Sicherheit im Functioniren und vollkommene Lichtundurchdringlichkeit aus.

Eine besondere Wechselcassette und ein Plattenmagazin, welche beide einen sicheren und einfachen Mechanismus besitzen, machen die Camera für grössere Touren, wo mehr Aufnahmematerial zu verwenden ist, sehr geeignet.

Es enthält zwölf Platten im Formate 8 × 16 cm; es können auch Films mit Cartons als Zwischeneinlage Verwendung finden.

Eine Mattscheibe dient zum Einstellen.

Es können Formate von 8 × 16 und 8 × 8 cm hergestellt werden.

Schrambach in Paris hat für Reisende einen äusserst compendiösen Apparat „Stéreo-Pocket" gebaut (Fig. 163), welches Instrument, mit Platten versehen, 650 g Gewicht besitzt. Eine Beschreibung findet sich im „Bulletin du Photo-Club" in Paris, Nr. 3, 1900, S. 138.

Das Bildformat ist $4\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2}$ cm, und es können 24 Glasplatten oder 24 Films in Cassetten eingelegt werden.

Das Plattenmagazin ist so construirt, dass bei Tage die Auswechslung vorgenommen werden kann.

Durch eine besondere Einrichtung wird es ermöglicht, den Apparat auch als Stereoskop zum Betrachten von Positiven zu benutzen.

Fig. 163.

Fig. 164.

Besondere Hervorhebung verdienen die neuen Fabrikate der thätigen Firma H. Bellieni in Nancy. Bereits im Berichte des letzten Jahres[1]) wurde eine Stereoskop-Camera vorgeführt, die neue, namhafte Verbesserungen erfahren hat.

Zwei neue Typen dieser Construction haben in Frankreich eine ungeahnt weite Verbreitung gefunden, und zwar:

a) „Nouvelle Jumelle-Bellieni stéréoscopique à décentrement" mit einem Paare Objective (Fig. 164) und

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 396.

b) eine zweite Construction mit zwei Paaren von Objectiven verschiedener Brennweite.

Fig. 165.

Von den Vortheilen sind zu nennen:

1. eine Verschiebung der Objective im Höchstausmaasse von 15 mm in der Höhe,

2. ein sicheres Ablesen der Verschiebung,

3. Dosenlibellen, die ein Verticalstellen der Platten ermöglichen und ein Senkel, der zur Anwendung gelangt, wenn das Instrument über Augenhöhe reicht.

Die Plattenauswechslungs-Vorrichtung und das Magazin haben sich

Fig. 166.

als ausgezeichnet bewährt, und es können 24 Stück Platten im Formate 8 × 9 cm eingelegt werden.

Das zweite Instrument ist identisch mit der ersten Construction, nur ist es mit zwei Paaren Objectiven ausgestattet, wovon das eine 110 mm Brennweite und *f*/8 Oeffnung hat und das andere ein Weitwinkel ist, 80 mm Brennweite und eine Oeffnung von *f*/18 besitzt.

Das Auswechseln der Objective geht mit einigen sicheren Griffen vor sich.

Nähere Beschreibung findet sich im „Bulletin du Photo-Club“ in Paris, 1900,

Fig. 168.

Fig. 167.

Fig. 169.

S. 172; ferner vorzügliche Aufnahmen mit Bellieni'schen Cameras in „Annuaire général et international de la Photographie“, Paris 1900.

Eine handsame Stereoskop-Camera liegt in „Le Stéréographe“ von E. Français in Paris vor (Fig. 165).

Die bekannte Pariser Firma Jules Richard hat mehrere interessante Neuheiten gebracht: „Le Vérascope", „Les Homéoscopes" und „Jumelles stéréoscopiques", die rasch eine grosse Beliebtheit erlangt haben.

Das Vérascope ist ganz aus Metall gefertigt und wiegt nicht mehr als 980 g, wenn es mit zwölf Stereoskop-Platten im Formate $4^1/_2 \times 4^1/_2$ gefüllt ist (Fig. 166).

Der Vortheil dieses kleinen Formates liegt darin, dass das Gewicht des Apparates sich bedeutend vermindert, daher

Fig. 170.

Fig. 171.

dieser bequem transportabel ist; man kann eine grössere Anzahl von Platten gleichzeitig in einer Tasse entwickeln, was eine bedeutende Verminderung der Arbeit zur Folge hat.

Die Vergrösserungen, welche nach den Original-Aufnahmen ausgeführt wurden, entsprachen selbst den weitgehendsten Anforderungen.

Das Vérascop erscheint in Fig. 167 auf einem netten Stative, von dem besonders der Kopf einfach construirt ist und die Verbindung mit der Camera in einfacher Weise erfolgt.

Um unmittelbar grössere Formate zu liefern, wurden die „Homéoscopes" gebaut, welche der bekannte Forscher und Alpinist M. Vallot, Director des Mont Blanc-Observatoriums,

in ausgedehnter Weise bei Gletscher-Aufnahmen erprobt hat. Das Format ist $6\frac{1}{2} \times 6$ cm, eventuell 8×9 cm; das erste Format gibt 6×13 cm in der Stereoskopie und ist direct für die Projection verwendbar.

Zur bequemen Betrachtung von einer kleineren oder grösseren Anzahl von Stereoskopbildern wurden von Richard construirt:

Fig. 172.

a) ein zusammenlegbares Taschen-Stereoskop (Fig. 168 und 169) und

b) ein Taxiphote (Fig. 170 und 171).

Das letztere ist nach Art amerikanischer Stereoskope gebaut, ermöglicht bei einfacher Handhabung ein rasches und bequemes Wechseln der verfügbaren Bilder, die zu je 50 Stück eingelegt werden können. Ein Zeiger gibt die Bildnummer an.

Ferner ist es möglich, auf den im Stereoskope erscheinenden Bildern auch einen Text anzubringen so, dass bei Betrachtung der Bilder die erklärenden Bemerkungen unmittelbar abgelesen werden können.

Eine ausführliche Beschreibung der Richard'schen Apparate findet sich in: „Annuaire général et international de la Photographie“, Paris 1900.

Ein interessanter Stereoskop-Apparat für Betrachtung einer grösseren Anzahl von Stereogrammen wurde von P. Duchenne construirt (Fig. 172).

Der Stereoskopkasten hat drei Abtheilungen; die obere wird durch den Deckel *D* verschlossen und werden in dieselbe Papier- oder Glaspositive eingelegt. Durch Bewegung des Hebels *C* senkt sich das erste Stereoskopbild und kommt vor die Linsen der Oculare; durch einen Spiegel *B*, der

Fig. 173.

ungefähr unter 45 Grad zur Wand des Kastens geneigt ist, wird das Bild beleuchtet.

Ein Griff auf den Hebel *C* genügt, um das Stereoskopbild in die untere Abtheilung bei *A* und gleichzeitig ein neues Bild vor die Oculare zu bringen.

Siehe Näheres im „Bulletin du Photo-Club“ in Paris, 1900, S. 203.

In unserem letzten Berichte haben wir auf das Präcisions-Stereoskop von Cazes[1]) hingewiesen, nun bringen wir das interessante Instrument im Bilde und geben eine kurze Beschreibung.

Das Präcisions-Stereoskop von Cazes ist nach dem Principe des Telestereoskopes construirt.

---

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1900, S. 399.

Dasselbe besteht (Fig. 173) aus vier Metallspiegeln m, m', M und M', wovon je zwei Spiegel parallel sind. Die Spiegel M und M' können längs zweier Stützen A und B gleiten, was gestattet, den Abstand von den andern Spiegeln nach Bedarf zu verändern, und welche eine solche Verschiebung erlauben, wie sie die Bilder X X' erfordern.

Fig. 173 zeigt den Strahlengang, die Lage der Halbbilder und des virtuellen Bildes, und die Fig. 174 bringt einen Stereoskop-Apparat zur Darstellung, wie ihn das Optische Institut von Pellin in Paris verfertigt.

Bei Pellin in Paris ist auch eine Brochure erschienen: „Stéréoscopie de précision, théorie et pratique“, Paris, welche alles Nähere über das Cazes'sche Instrument bietet.

Fig. 174.

Artikel aus der französischen Zeitschriftenliteratur, welche Erfahrungen und Rathschläge über Stereoskopie behandeln, sind zu nennen:

1. J. Bois, „Quelques mots sur le montage des épreuves stéréoscopiques“, in „Bulletin du Photo-Club“, Paris 1900, S. 272, und „Photo-Gazette“, Paris 1900, S. 234 (der Originalartikel befindet sich in „Revue Suisse de Photographie“ 1900).

2. „Essai de Photographie binoculaire“ in „Revue Suisse de Photographie“ 1900.

3. „Le Stéréoscope au point de vue de l'art“ in „Photo-Gazette“ Paris 1900, S. 153 und „Bulletin du Photo-Club“, Paris 1900.

Ferner die selbständigen Werke:

1. Brunel Gorges, „Les objectifs et la stéréoscopie“, Paris bei Bernard Tignol.

2. L. Mathet, „Traité pratique de photographie stéréoscopiques“ avec 26 illust., Paris Charles Mendel, wovon das erstere den ersten Band der „Encyclopédie de l'Amateur Photographe“ bildet.

Die internationale Zeitschrift „Camera obscura, revue internationale pour la photographie“, welche in vier Sprachen

erscheint, hat mehrere bemerkenswerthe Arbeiten über Stereoskopie gebracht.

G. von Bernkopf schrieb im 1. Jahrgang Nr. 1, S. 40 einen sehr lesenswerthen Artikel über Stereoscopverschlüsse und gibt zum Schlusse eine von ihm benutzte Construction.

G. von Bernkopf schreibt:

„Es ist Thatsache, dass die Belichtung der Platte bei Stereoskop-Aufnahmen von eben so grossem Einflusse auf das Endresultat ist, als bei einfachen Aufnahmen, und wenngleich weniger richtig belichtete Platten im Stereoskope oft noch immer halbwegs brauchbare Bilder geben, so sind doch die mit Hilfe rationell belichteter Platten erhaltenen Ansichten ungleich grossartiger und effectvoller."

Unter Belichtung versteht von Bernkopf nicht die richtige „Durchnittsexposition" bei voller Oeffnung des Verschlusses, sondern die richtige Vertheilung der Belichtung über die ganze Platte, bezw. verschiedenartige Belichtung verschiedener Theile der Bildfläche so, dass z. B. der dunkle Vordergrund länger belichtet wird als der Himmel.

G. von Bernkopf bespricht in kritischer Weise die Fall-, Schieber-, Klapp-, die rotirenden Objectiv-Verschlüsse u. s. w. und kommt zum Schlusse, dass nur eine Combination des Schlitzverschlusses mit einer an den Objectiven anzubringenden Vorrichtung für Zeitaufnahmen den für Stereoskop-Cameras geeignetsten Verschluss bieten kann.

Diese Vorrichtung müsste das gleichzeitige Oeffnen und Schliessen in einer dem Zwecke vollkommen entsprechenden Weise gestalten, eine Vorrichtung also, welche den Operirenden in den Stand setzt, verschiedene Theile der Platte verschieden zu belichten.

Diese Bedingung würde der Augenblickschirm der älteren Dallmeyer'schen Camera in vollem Maasse erfüllen, allein sein grösseres Volumen und Gewicht sind Nachtheile, welche man nicht gerne in Kauf nehmen möchte.

Der gleiche Effekt lässt sich jedoch durch eine bedeutend einfachere und compendiöse Vorrichtung erzielen, wie nachfolgend skizzirt werden soll.

Der schraffirte Theil *AA'* (Fig. 175) ist eine aus circa 1 mm starkem Messingbleche geschnittene Scheibe, deren Form und Grösse von der Grösse der angewendeten Objective und deren Entfernung von einander abhängig ist; zweckmässig erscheint es jedoch, die runden Theile *A* und A' etwas grösser zu schneiden, als unbedingt erforderlich wäre. *B* ist ein circa 3 mm im Durchmesser ausgedehnter Messingstab, welcher als Drehachse der ganzen Vorrichtung dient und bei *a* und *b*

durch Nieten oder Schrauben an der Scheibe *AA'* befestigt wird; dieser Stab trägt an einem seiner Enden den Schraubenkopf *C*, mittels dessen die ganze Vorrichtung auf- und abwärts gedreht werden kann. *D* ist ein an seinem oberen Ende mit einem Ringe versehener Ständer. Der Durchmesser der lichten Oeffnung dieses Ringes muss um ein Geringes grösser sein, als der Durchmesser des Stabes *B*.

Die Höhe des Ständers ist wieder durch die Höhe der Objective bedingt. Zwei solche Ständer werden am Objectivbrette derart befestigt, dass ihre Ringe die Achse *B*

Fig. 175.

bei *c* und *d* umfassen. Die Scheibe *AA'* enthält bei *e* und *f* zwei Bohrungen, durch welche eine Gummischnur gezogen wird; diese hängt man unter dem Kopfe einer Schraube *E* ein, welche am Objectivbrettchen angebracht wird. Schliesslich wird die Versuchsscheibe an ihrer unteren Seite bei *A* und *A'* mit schwarzem, recht dickem und dichtem Peluchestoffe bekleidet und, wenn man noch ein Uebriges thun will, die Peluchebekleidung mit einem dünnen Messingstreifen umgeben, damit absolut kein Licht eindringen kann.

Mit dieser Vorrichtung und dem Schlitzverschlusse versehene Stereoskop-Cameras werden den weitgehendsten Ansprüchen genügen. Der Gebrauch dieser Combination lässt sich durch ein Beispiel am besten erläutern:

1. Einstellen. Die Versuchsscheibe *AA'* wird nach oben ganz umgelegt und die Jalousie des Schlitzverschlusses soweit emporgedreht, dass die Visirscheibe ganz freigelegt erscheint.

2. Momentaufnahme. Nach dem Einstellen wird die Jalousie wieder so weit herabgelassen, bis von ihr der Plattenraum vollständig bedeckt ist, und durch Auslösung des Einfallhahnes die Momentaufnahme bewerkstelligt. Die Scheibe *AA'* verbleibt während der Aufnahme natürlich in der Lage, wie beim Einstellen.

3. Zeitaufnahme, z. B. Vordergrund mit dichten Laubmassen, Mittelgrund graue Felspartien, weiterhin Gletscher und heller Himmel. Stellung der Jalousie verbleibt wie beim Einstellen; Scheibe *AA'* bedeckt jedoch die Objective. Um nun die Aufnahme zu machen, dreht man vorerst den Knopf *C* nur soweit aufwärts, dass bloss die vom dunklen Vordergrunde kommenden Strahlen in die Camera gelangen können, und verharrt in dieser Stellung z. B. zwei Secunden, hebt den Verschluss höher, ungefähr so weit, dass die Scheibe noch nicht wagrecht steht, verharrt so schwache zwei Secunden, worauf man die Scheibe rasch aufhebt und sofort wieder ganz herunterschnellen lässt.

Die verschiedenen Phasen der Belichtung dürfen nicht zu sehr abgegrenzt werden, überhaupt muss man diese Bewegung etwas einüben, indem man sie bei eingestelltem Bilde öfter versucht und gleichzeitig die Wirkung auf der Visierscheibe beobachtet; die Bilder aber, welche man auf diese Weise erhält, sind von einer geradezu grossartigen Stimmung und entschädigen reichlich für die Mühe.

G. von Bernkopf führte selbst bei Sonnenbeleuchtung in dieser Weise seine Aufnahmen aus und hat stets gute Resultate erzielt.

Eine weitere Arbeit in der Zeitschrift „Camera obscura“ ist: „Natuurlijken kunstmatig stereoskopisch Zien“ von W. van Albada, im 2. Jahrgange, Nr. 2 und 3, S. 222, und „Procédé pelliculaire d'impressions polychromes pour stéréoscope et projections“ von Léon Vidal, im 1. Jahrgange, Nr. 4, S. 257, welcher Artikel auch im „Bulletin du Photo-Club“ in Paris publicirt wurde.

Vidal gibt ein von ihm erprobtes Verfahren an, wie man polychrome Effecte bei Stereoskop-Projectionen erzielen kann. Es werden die einzelnen Operationen äusserst klar auseinandergesetzt so, dass es ausgeschlossen ist, Misserfolge zu erhalten.

Von französischen Arbeiten ist eine bemerkenswerthe Neuerung des Medicindoctors Emil Berger niedergelegt in

der Brochure: „Loupe binoculaire simple et lunette stéréoscopiques", avec 7 figures, Paris 1900.

Das Bedürfniss nach einer binocularen, stereoskopischen, einfachen Lupe, welche den Männern der Wissenschaft, Künstlern (Miniaturmalern, Kupferstechern), zu technischen Zwecken oder Arbeitern in Werkstätten (Uhrmachern, Lithographen), sowie den Augenkranken die einfache, nur für ein Auge dienende Lupe ersetzen würde, macht sich in all den angeführten Fällen sehr fühlbar.

Die bisherigen Versuche, die prismatische Wirkung der decentrirten Convexlinsen (Brücke'sche Dissectionsbrille, R. Liebreich'sche decentrirte Brillen) zur Construction von binocularen Lupen zu verwenden, haben nicht das gewünschte Resultat ergeben, und die für obige Berufsarten als praktisch erwiesenen Biconvexlinsen konnten noch nicht für binoculare Apparate verwandt werden. Die zusammengesetzten Lupen hingegen sind wegen ihrer zu starken Vergrösserung und ihres zu kleinen Gesichtsfeldes für obengenannte Zwecke nicht verwerthbar.

Fig. 176.

Professor Lippmann hat in „Compt. rend." 1899, S. 811 der Pariser Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung von Dr. E. Berger in Paris vorgelegt, in welcher dieser Arzt die Theorie seiner neuen binocularen Lupen und stereoskopischen Brillen entwickelt.

Der Ausgangspunkt dieser Arbeit bildet der Nachweis, dass nur bei stark zu einander geneigten Linsen die günstigsten Bedingungen für den Einfalls-, Brechungs- und Austrittswinkel gegeben sind. Von dem im Brennpunkte (Fig. 176) gelegenen Gegenstande A ausgehende Lichtstrahlen werden derart durch die beiden decentrirten Linsen L_r und L_l abgelenkt, dass das rechte Auge von demselben ein (aufrechtes, weiter entferntes und vergrössertes, virtuelles) Bild in G_r, das linke Auge in G_l erhält; da beide Bilder auf identischen

Netzhautstellen N_r und N_l fallen, so werden dieselben im Gehirne als einfach wahrgenommen.

Der Versuch, zu einander geneigte, decentrirte Linsen zur Construction binocularer Lupen zu verwenden, konnte bisher zu keinem Resultate führen, weil man die astigmatische Wirkung schief gestellter Linsen schon längst und insbesondere genau seit Thomas Young kannte, mithin fürchtete, dass eine scharfe Schiefstellung der Linsen astigmatische Verzerrungen der Bilder zur Folge haben würde. Man hat die astigmatische Wirkung schief gestellter Linsen sogar zur Correction von höheren Graden von Astigmatismus verwenden wollen (Swan Burnett, John Green, Monoyer). Allein Berger's Untersuchungen haben ergeben:

1. dass die astigmatische Wirkung der in Fig. 176 dargestellten, zu einander geneigten Linsen jener des menschlichen Auges in 94 Proc. der Fälle entgegengesetzt ist, mithin dieselbe corrigirt,

2. dass im Falle einer Uebercorrection des Astigmatismus des menschlichen Auges durch den Lupenastigmatismus eine Verticaldrehung der geneigten Linsen genügt, um diese Uebercorrection zu beheben,

und haben Berger in die Lage versetzt, das Problem der Construction einer binocularen einfachen Lupe in befriedigender Weise zu lösen.

Bei der stereoskopischen Lupe von Berger (Fig. 176 und 177) bilden die geneigten, decentrirten Linsen die Vorderwand einer Dunkelkammer, welche mit ihrem hinteren, freien Ende der Stirne, Schläfe und Wange sich fest anschmiegt und an der unteren Wand eine leichte Ausbuchtung für die Nase hat, die in Fig. 176 punktirt angedeutet ist. Eine verticale Scheidewand S hat den Zweck, das Entstehen von Reflexen an der Vereinigungsstelle der beiden Linsen zu vermeiden.

Die Vorteile der neuen Lupe sind: Die Untersuchung von Gegenständen mit beiden Augen, das Vermeiden der Ueberbürdung des arbeitenden Auges, der Unannehmlichkeit, das nicht arbeitende Auge geschlossen zu halten, aller schädlichen Folgen für das binoculare Sehen beim Nichtgebrauche eines Auges. Bei Berger's Lupe werden für jede Berufsarbeit die bisher übliche Brennweite (Arbeitsabstand) und Vergrösserung beibehalten, das Gesichtsfeld der neuen Lupe ist grösser als das der bisherigen. Betrachtet man mit Berger's binocularer Lupe einen Gegenstand bald mit dem einen, bald mit dem andern Auge, so erscheinen die beiden Bilder um so stärker schläfenwärts durch die prismatische Wirkung der

Linsen verschoben und um so mehr verschieden von einander, je stärker die Linsen sind. Auf ersterer Wirkung beruht es, dass man mit der neuen Lupe nahe gelegene Gegenstände mit nur sehr geringer Convergenz der Sehlinien beobachten kann. Auf der grossen Verschiedenheit der beiden Netzhautbilder, die so stark ist, als sie wäre, wenn die Augen einen bei weitem grösseren Pupillenabstand hätten, beruht die starke stereoskopische Wirkung der Lupe von Berger. Durch eine kurze Uebung erfährt die Wahrnehmung des Reliefs eine erstaunliche Verfeinerung; die Hirnrinde erlernt, aus den beiden

Fig. 177.

sehr verschiedenen Netzhautbildern einen Schluss auf die körperliche Beschaffenheit des untersuchten Gegenstandes zu ziehen. Im Allgemeinen geschieht dies rascher bei jugendlichen als bei älteren Leuten; die Reliefwahrnehmung ist sofort eine sehr feine bei Leuten, welche stereoskopische Fernrohre zu benutzen pflegen.

Berger hat für Berufe, welche bei ihrer Arbeit oft die Lupenuntersuchung mit dem Betrachten mit freiem Auge abwechselnd vornehmen, um einen Zeitverlust durch das Anlegen und Abnehmen der Lupe zu ersparen, Lupenklemmer und Lupenbrillen herstellen lassen. Die Linsen der Lupenbrillen sind nur gerade so gross, als das für den betreffenden Beruf nöthige Gesichtsfeld erfordert, dass z. B. ein Uhrmacher reichlich eine Taschenuhr übersehen kann.

Bei der stereoskopischen Lupe kann durch verschiedene schiefe Verticalstellung der Lupenlinsen der eigene Astigmatismus jedes der beiden Augen in den meisten Fällen corrigirt werden, und in dieser Weise wird die Lupe für alle feineren Arbeiten von Künstlern oder für Untersuchungen von Gelehrten zu einem für den individuellen Gebrauch dienenden Präcisionsinstrumente. Beim Bestehen von Astigmatismus gegen die Regel muss der Astigmatismus der Lupe und jener des Auges des Untersuchers mittels hinter den Lupenlinsen anzubringender Cylindergläser corrigirt werden.

Die praktische Bedeutung der stereoskopischen Lupen und Brillen lässt sich momentan nicht übersehen. Die Verminderung der Convergenz dürfte allgemeines Interesse verdienen, durch die verfeinerte Reliefwahrnehmung werden in erster Linie Gelehrte, Künstler, gewisse feine Arbeiten erfordernde Berufsarten und Technologen Vortheile ziehen.

Der auf dem Gebiete der Photographie wohlbekannte Oberst Pizzighelli hat eine grosse Abhandlung über Stereoskopie in der italienischen Zeitschrift für Photographie: „Bulletino della Società fotografica italiana“ veröffentlicht, welche nun als selbstständiges Werk, betitelt: „La fotografia stereoscopica“, Firenze 1900, vorliegt.

Gleich den anderen Arbeiten Pizzighelli's ist auch diese Publication eine Zierde der photographischen Literatur.

In den englischen Publicationen des verflossenen Jahres finden sich mehrere höchst lehrreiche Arbeiten über Stereoskopie und auch Vorrichtungen, die unserem Gegenstande dienen.

Der auf dem Gebiete der Stereoskopie äusserst fruchtbare Schriftsteller Englands Theodor Brown hat in seinem Organe: „The British Journal of Photography“ mehrere Abhandlungen publicirt, und zwar:

1. „Binocular Vision and its relation to stereoscopic photography“, Supplement June 1900, S. 43.

2. „A complementary stereoscope“, Supplement November 1900, S. 85; auch auszugsweise im „Photographischen Wochenblatt“ 1900, Nr. 46, S. 367; ferner:

3. Thomas Bedding: „Stereoscopic Photography“ in: „The Journal of the Camera Club“ 1900, S. 166.

4. William Goodwin: „A Plea for Stereoscopic Photography“ in: „Photographic News“ 1900, S. 798.

5. „Stereoscopic Photography“ in: „The British Journal of Photography“ 1900, S. 605.

Eine interessante stereoskopische Wirkung wird von Theodor Brown im oben angeführten Aufsatze: „A complementary

Stereoscope" beschrieben. Er hat ein Stereoskop ohne Gläser construirt, das nur ein Bild in der Mitte sichtbar lässt. Von den beiden Bildern ist das eine ein Positiv, während das andere ein Negativ ist, die, durch eine bewegliche Wand getrennt, sich so verschieben lassen, dass immer nur eins von ihnen das Bildfeld erfüllt und von einem Auge gesehen wird, während das andere Auge auf die dunkle Wand sieht (Fig. 178). Schiebt man nun das hell beleuchtete Negativ vor das Positiv vor, so sieht man es mit dem geruhten linken Auge, während man mit dem rechten ein dem Negative entgegengesetztes, also positives Nachbild hat. Der Erfolg ist gleich dem, als wenn man zwei Positive vor sich hätte, und es entsteht daher eine stereoskopische Wirkung, die allerdings nicht lange anhalten kann. Wenn man eine Stereoskop-Aufnahme mit hellem Hintergrunde in ähnlicher Weise aus einem Positive und einem Negative auf Papier zusammensetzt und in einem gewöhnlichen Stereoskope betrachtet, so erscheint der helle Hintergrund halb durchsichtig, etwa wie ein Mattglas. Diese merkwürdige Erscheinung ist allerdings nur von kurzer Dauer.

Fig. 178.

In „The British Journal of Photography" 1900, S. 382, findet sich eine Notiz, wie Stereogramme von grösserem, als dem gebräuchlichen Formate betrachtet werden können.

Man denke sich zwei reflectirende Prismen (Fig. 179), bei *OO* die Augen des Beobachters, *AA* sind die grossen Bilder (Positive, die auf Carton aufgezogen sind und betrachtet werden sollen).

SS sind zwei prismatische Glaskörper, deren seitliche Grenzebenen zu den oberen und unteren Parallel-Begrenzungsebenen eine Neigung von 45 Grad besitzen und fein polirt sind.

Die Länge der Prismen oder der Abstand der reflectirenden Ebenen *CC* bestimmt den Abstand der Mittelpunkte der beiden Stereoskopbilder.

Da *b* und *c* einfach reflectiren, so können auch vier Spiegel genommen werden, die, unter 45 Grad montirt, dieselbe Wirkung liefern.

Die Construction des Apparates ist eine sehr einfache, und Jedermann kann sich eine solche Vorrichtung zusammenstellen.

Nach der Notiz der Redaction der angeführten englischen Zeitschrift soll Howard Grubb der Erfinder dieser Zusammenstellung sein.

Fig. 179.

In den „Monthly Supplement of the Brit. Journ. of Phot.“, May 1900, S. 40, findet sich ein Artikel von W. T. Hood: „A Binocular proof of a Blind spot“, also „Ein binocularer Beweis für den blinden Fleck“.

Werden zwei Halbbilder mit drei weissen Kreisen auf schwarzem Hintergrunde im Stereoskope untersucht, so kann das Vorhandensein des gelben Fleckes in beiden Augen klar demonstrirt werden.

Wird die Aufmerksamkeit des Beschauers im Stereoskope auf den mittleren Kreis concentrirt, so werden die seitlichen Kreise klar und deutlich erscheinen.

Wenn nun die Augenachsen beider Augen auf den links gelegenen Kreis gerichtet werden, so wird der rechte Kreis verschwinden, anderseits, werden die Augenachsen nach dem rechtsseitigen Kreise gerichtet, so verschwindet der linke Kreis.

Diese Erscheinung lässt sich mit Zuhilfenahme zweier Halbbilder, auf welchen rechts, bezw. links weisse Kreise sich befinden, in einem Stereoskope einfacher beobachten (Fig. 180).

Denken wir uns ein solches Stereoskop-Positiv in ein Stereoskop eingelegt (Fig. 181); bei *CD* befinde sich das linke, bei *AB* das rechte Halbbild.

Angenommen, beide Augenachsen seien auf dieselbe Stelle des Bildes gerichtet, wobei z. B. H dem rechten und F dem linken

Fig. 180.

Halbbilde angehört. Unter solchen Umständen wird bloss der auf dem rechten Halbbilde gelegene Kreis sichtbar, und zwar nur

durch das rechte Auge *R* bei *J*, und der Kreis *E* auf dem linken Halbbilde *CD* wird unsichtbar, weil die Sehstrahlen, welche von demselben ausgehen, auf die Basis des Sehnerves des linken Auges *L* fallen, und zwar bei *K*, dessen Oberfläche für das Licht unempfindlich ist.

Wird nun die Aufmerksamkeit auf die entgegengesetzte Seite des continuirlichen Bildes gerichtet, so werden die von *F* ausgehenden und auf die Basis des Sehnerves des rechten Auges *R* auffallenden Strahlen unwirksam, *F* wird verschwinden und nur der zweite Kreis *E* wird sichtbar.

Fig. 181.

Bei Betrachtung des continuirlichen Bildes im Stereoskope und Lenkung der Aufmerksamkeit der Augenachsen auf einen der beiden Kreise wird der andere verschwinden, während, wenn bei normalen Verhältnissen beobachtet wird, jeder der Kreise an seiner Stelle erscheinen muss.

Hood hat Versuche mit verschiedenen Personen, also verschiedenen Augen angestellt und gefunden, dass es nothwendig ist, den Abstand obiger, auf den Halbbildern angenommener Kreise zu variiren; doch scheint der Abstand von 11,4 cm für die meisten Personen ein Mittelwerth zu sein.

Ueber: „Stereoskopbilder in optischem Contacte mit Glas" schrieb F. J. Paterson einen Artikel in „High-Life" VI, Nr. 2, wo es heisst:

„Sehr hübsche Resultate erhält man, wenn man Stereoskopnegative auf Chlorsilbergelatine-Papier copirt und die Abdrücke in optischen Contact mit Glas bringt. Die Copien werden nach dem Beschneiden in eine schwache Gelatinelösung gelegt, bis sie geschmeidig geworden, dann herausgenommen und, ohne abtropfen zu lassen, in der richtigen Stellung hinsichtlich rechts und links, auf eine reine Platte von Stereoskop-Bildformat gelegt, indem man sie zuerst centrirt, dann die Ränder langsam niedergleiten lässt und die überschüssige Gelatinelösung mit Fliesspapier wegnimmt. Die Platte wird

dann umgewendet und die genaue Justirung der Bilder durch Verschiebung vervollständigt, indem man sie von der Glasseite her betrachtet. Man kann sie dann, obwohl dies nicht nöthig ist, eine halbe Stunde lang unter Beschwerung oder in einer Copirpresse liegen lassen. Hierauf beklebt man die Rückseite mit einem Stücke undurchsichtigen Papieres. Die Vortheile dieser Methode sind: Bilder ohne Korn von grosser Zartheit in den Details, Tiefe in den Schatten und von jedem gewünschten Tone, die gegen Staub geschützt sind, sowie Verwendung abgelegter Stereoskop-Platten."

Ein höchst brauchbarer Apparat ist von Mackenzie-Davidson construirt worden: „Stereoscop Fluoroscope", über welchen: „The British Journal of Photography", Supplement 1900, S. 51, sowie: „The Amateur-Photographer", Juli 1900, S. 26 berichtet.

Mehrere Versuche sind während der verflossenen zwei bis drei Jahre gemacht worden, um die Schwierigkeiten zu beseitigen, welchen die volle Auswerthung der X-Strahlen in der medicinischen Praxis begegnen. Es ist Thatsache, dass auf dem Fluorescenzschirm, da die X-Strahlen flaue Bilder geben, durch Vermissen der dritten Dimension es sehr schwer möglich wird, die genaue Lage von Fremdkörpern anzugeben.

Die stereoskopische Photographie und die sogenannten Localisatoren, „localisers", sind in den verschiedensten Formen und mit mehr oder weniger Erfolg verwendet worden; beide erfordern einen nicht unbedeutenden Zeitaufwand und Geschick des Experimentators, und selbe werden in der Praxis nur in wenigen Fällen von Operateuren verwendet.

Es ist evident, wenn auf dem Fluorescenzschirme ein stereoskopisches Relief betrachtet werden könnte, dieses durch den Glanz des Fremdkörpers bestimmen liesse, wie weit sich dieser von der Oberfläche befindet, was für den Wundarzt von grossem Vortheile wäre; er könnte dann mit fast absoluter Sicherheit operiren.

Mackenzie und Davidson haben dieses Problem in ihrem stereoskopischen Fluoroskope vollends gelöst. Das stereoskopische Bild, welches durch den Apparat erzeugt wird, ist so präcise und so bequem zu benutzen, dass eine Kugel, die in einem Laib Brot verborgen ist, von dem Operateur, während er das Bild beobachtet, rasch extrahirt werden kann.

Die Leichtigkeit, mit welcher man dies auszuführen vermag, ist überraschend.

Die Instrumente, welche in Verwendung kommen, bestehen aus einer rotirenden Scheibe und einem Quecksilber-Unter-

brecher, welche beide synchron von einem elektrischen Motor in Bewegung gesetzt werden.

Zwei Röntgen-Röhren werden gebraucht; die doppelte Unterbrechung beleuchtet sie alternativ.

Der Dr. Mackenzie-Davidson'sche Quecksilber-Unterbrecher ist für schwache und kräftige Ströme brauchbar. Mit kräftigen Strömen angetrieben, leistet er Vorzügliches. Die Expositionszeit wird bei photographischen Aufnahmen sehr reducirt.

Wenn der Fluorescenzschirm verwendet wird, so ist die Unterbrechung eine so rapide, dass fast gar kein Ueberspringen der Funken wahrnehmbar und die Brillanz des Schirmes ideal ist.

Der Verfertiger der Instrumente ist Newton & Co., Fleetstreet 3, London E. C.

Fig. 182.

Im Berichte des verflossenen Jahres[1]) haben wir über Watson's „The Stereoscopic Binocular Camera" berichtet und selbe in zwei Abbildungen vorgeführt.

Nun hat Watson in London eine sehr vortheilhafte Vereinfachung für die Plattenauswechslung angegeben.

Früher wurden die exponirten Platten in einen Sack gebracht, der an das Instrument angefügt wurde; durch eine ingeniöse Erfindung wurde der Sack durch ein Plattenmagazin ersetzt, das im Apparate untergebracht ist.

Die Fig. 182 zeigt, in welch einfacher Weise der Wechsel vorgenommen werden kann.

Um dies thun zu können, wird die Camera in eine horizontale Lage gebracht, wobei die Linsen nach unten gekehrt sind; nun muss das Ocular, welches das Magazin mit sich nimmt, herausgezogen werden. Die exponirte Platte fällt

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 420.

heraus, und das Magazin muss in die ursprüngliche Lage zurückgebracht werden. Durch Umkehrung des Apparates tritt nun eine neue Platte zur Aufnahme vor.

Wenn es nöthig wird, das Magazin zu füllen, so werden zwei an der Seite angebrachte Schrauben angepresst, wonach dann das Magazin herausgenommen werden kann.

Der Mechanismus functionirt rasch und sicher. Näheres findet sich in:

1. „British Journal of Photography“ 1900, S. 413.
2. „The Amateur Photographer“ 1900, S. 16.

Eine einfache Vorrichtung, mittels welcher mit gewöhnlicher Camera Stereoskop-Aufnahmen ausgeführt werden können und wobei eine Linse erspart wird, wurde durch den „Stereoscop Adapter“ der Firma Jonathan Fallowfield angegeben.

Fig. 183.

Diese einfache Vorrichtung ist in der Fig. 183 zur Darstellung gebracht.

Es ist eine Art Stativ-Kopfplatte, welche mittels einer Herzschraube mit dem eigentlichen Stativkopfe in Verbindung steht.

Wir sehen im Bilde zwei gegen einander verschiebbare Theile; der eine ist fest mit der Unterlagsplatte verbunden, der zweite hingegen um eine gewisse Länge, der Augendistanz entsprechend, verschiebbar.

Mit dem beweglichen Theile wird die Stereoskop-Camera verbunden und nun eine Aufnahme bei normaler Lage und eine zweite bei verschobener Lage der Camera ausgeführt.

Man erhält zwei Negative, nach welchen Positive angefertigt werden.

Die Stereoskop-Aufnahmen mit einem Stereoskop-Adapter unterscheiden sich von gewöhnlichen Aufnahmen dadurch, dass zwei Expositionen bei zwei Aufnahmen auf verschiedenen Platten gemacht werden müssen.

Eine Stereoskop-Handcamera von Fallowfield zeigt das Bild in Fig. 184.

Der Apparat ist ganz aus Aluminium gefertigt, besitzt geringes Gewicht und praktische Einrichtungen.

Die Sucher sind über dem Objective so placirt, dass die eingestellten Bilder bequem von oben beobachtet werden können.

Wird das eine Objectiv verdeckt, so können gewöhnliche Aufnahmen ausgeführt werden.

In „American Annual of Photography for 1900“, S. 119, bringt Horatio Yeates ein wenig gekanntes Stereoskop von Dr. F. R. Robinson zur Darstellung.

Anstatt dass die beiden Bilder durch Linsen beobachtet werden, um den stereoskopischen Effect zu bieten, wird ein

Fig. 184.

Luftbild von den zwei stereoskopischen Halbbildern von einem Concav-Spiegel in der Weise gebildet, dass es für beide Augen nicht schwer ist, dieselben zu combiniren.

Ist das Instrument zusammengelegt, so wird es in einem Kasten untergebracht, der etwa 23 cm lang, 18 cm breit und eben so hoch ist (Fig. 185).

Die Fig. 186 zeigt das optische Arrangement.

Bei *A* werden die stereoskopischen Bilder, Papier- oder Glaspositive, eingelegt; ein rechtwinkliges Prisma bei *C* mit zwei Convexlinsen an der Vorderseite verbunden, lenkt die von *A* kommenden Strahlen durch die Linse auf den concaven Spiegel *B* ab, wo umgekehrte Bilder von den stereoskopischen Halbbildern entstehen.

Die Augen des Beobachters befinden sich vor der Oeffnung *E* und können in bequemer Weise ohne jedwede Anstrengung

die getrennten Bilder in ihrer stereoskopischen Wirkung betrachten. In *D* befindet sich ein rändrirter Kopf, durch den eine Verfinsterung, resp. Erhellung erzielt werden kann.

Fig. 185.

F stellt einen Reflexspiegel dar, durch dessen reflectirtes Licht die Bilder bei *A* belichtet werden.

Fig. 186.

Der Spiegel *B* ist quadratisch und von 17,78 cm Seitenlänge und 27,9 cm Focalweite. Das Prisma *C* ist ungefähr 10,2 cm lang, die Brennweite der Linsen beträgt 12,7 cm und die Durchmesser derselben betragen 5 cm.

In dem Bestreben, in vorliegendem Berichte nach Möglichkeit die Neuerungen auf dem Gebiete der Stereoskopie zu

bieten, bringen wir auch eine Zusammenstellung der deutschen Patente und Gebrauchsmuster.

(Bekanntlich können die Patentschriften des deutschen Patentamtes, die zumeist eine ausführliche Beschreibung enthalten, durch eine jede Buchhandlung bezogen werden.)

Diese Patente sind:

1. Cl. 57, Nr. 126124. Mit einer rechten und linken Abtheilung versehene Cassette zu Stereoskop-Aufnahmen mit gewöhnlichen photographischen Apparaten mit nur einem Objective. A. Richter in Berlin.

2. Cl. 42, Nr. 130624. Offenes Stereoskop, dessen Bildträger aus einem Drahtbügel mit auf dessen Schenkeln verschiebbarem Bildhalter besteht. E. G. Lahmann & Co. in Leipzig-Gohlis.

3. Cl. 57a, Nr. 136612. Photographischer Apparat zur Herstellung stereoskopischer Bilder, welcher nach Wegnahme des vorderen, den Momentverschluss tragenden Theiles als Stereoskop zu verwenden ist. R. Stüssi in Mülhausen i. E.

4. Cl. 57, Nr. 139405. Projections-Diapositive mit stereoskopischer Wirkung, dadurch gekennzeichnet, dass die Hälften eines stereoskopischen Bildes in zwei complementären Farben von gleicher Intensität gedruckt sind, die sich vollkommen verschlucken. M. Petzhold in Chemnitz i. S.

5. Cl. 42h, 140448. Zusammenlegbares Taschen-Stereoskop, in allen Theilen zusammenhängend, mit zusammenlegbarer Augenschutzkappe, Einstellvorrichtung und stellbarem Handgriffe. P. Tröger in Chemnitz.

6. Cl. 52h, Nr. 142248. Stereoskop für Postkarten und dergl. in Form eines Taschenbuches, dessen zusammenklappbarer Deckel aus zwei Theilen besteht. C. Tutzauer in Berlin.

7. Cl. 57, D. 9749. Stereoskop-Apparat. Deutsche Mutoskop- und Biograph-Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Berlin.

Die „Photographische Chronik" 1900, S. 636 schreibt über diesen Stereoskop-Apparat:

Bei der Herstellung stereoskopischer Bilder ist man gezwungen, entweder die Negative oder die Positive zu zerschneiden und zu vertauschen. Dies wird dadurch vermieden, dass vor jedem Linsensysteme des Stereoskopes je ein aus einem Spiegel und Prisma bestehender Reflector angebracht wird.

Was die unter 4 angeführte Neuerung von Projections-Diapositiven mit stereoskopischer Wirkung betrifft, so berichtet

hierüber die „Deutsche Photographen-Zeitung" 1900, Nr. 48, S. 696, Organ des „Deutschen Photographen-Vereines", auf dessen Hauptversammlung zu Berlin 1900 Herr M. Petzhold einen Vortrag hielt, Folgendes:

„Bekanntlich ist die Grösse der stereoskopischen Darstellung mittels des gewöhnlichen Brewster'schen Stereoskop-Apparates an eine gewisse Grösse, die Entfernung der beiden Augen von einander, gebunden. Ausserdem ist eine solche Darstellung stets nur subjectiv, und der Wunsch, objective Darstellungen stereoskopischer Natur zu erhalten, selbstverständlich schon lange rege. Diese Darstellung lässt sich jedoch auf leichte Weise erreichen, wenn die beiden Seiten eines Stereoskopbildes in verschiedenen Farben gedruckt werden und jedes durch eine besondere Vorrichtung, d. h. durch ein Strahlenfilter, nur für ein Auge sichtbar gemacht wird. Für jeden der Besucher wurde eine Brille einfachster Art gegeben, in welcher sich zwei Gläser befanden. Das Glas rechts war roth, das Glas links grün. Mit einer solchen Brille wurde nun ein auf die Wand geworfenes, rothes Farbenbild betrachtet. Für das rothe Glas erlosch das Bild, wenigstens war alsdann von dem rothen Bilde gegen den weissen Untergrund ein Unterschied durch das rothe Glas kaum zu erkennen, während das linke Auge, mit grünem Glase ausgestattet, ein schwarzes Bild auf weissem Untergrunde gewahrte.

Ein ebenso auf die Wand geworfenes, grünes Bild liess für das mit dem grünen Glase versehene Auge das Bild ebenfalls verlöschen, während es durch das rothe Glas als schwarz erschien. Als dann diese beiden Projectionen des rothen und des grünen Bildes, von denen das eine der rechten, das andere der linken Seite eines gewöhnlichen Stereoskopbildes entsprach, zusammen auf eine Fläche geworfen wurden — die Bilder dürfen sich dabei ruhig überschneiden —, und man nunmehr diese beiden Bilder mit der Brille betrachtete, so wurde für das rechte Auge, das mit Roth bedeckt war, nur der grüne Theil des Bildes sichtbar, während für das linke Auge, welches mit Grün bedeckt war, nur der roth gedruckte Theil des Bildes erschien. Auf diese Weise konnte ein Effect erreicht werden, dass man derartige Bilder in einem grossen Maassstabe stereoskopisch erblickte, und dass diese Vorführung gleichzeitig der grossen Anzahl Zuschauer, von denen natürlich jeder eine derartige Brille benutzen musste, vorgeführt werden konnte. Die einzelnen Darstellungen des Herrn Petzhold, welcher eine ziemliche Menge derartiger Bilder zeigte, gelangen vorzüglich und gaben ausserordentlich plastische Effecte wieder."

Der Redacteur der „Deutschen Photographen-Zeitung“ als Vorstand des „Deutschen Photographen-Vereins“, Herr Schwier, hat zu den Vorführungen des Herrn Petzhold bemerkt, dass bereits im Jahre 1894 zu der Nr. 18 der „Deutschen Photographen-Zeitung“ eine Anaglyphie als Beilage gegeben wurde, die in kleinem Formate die Bilder über einander gedruckt zeigte. Man musste sich dazu selbstverständlich auch eine solche gefärbte Brille nehmen, auch waren die Farben nicht roth und grün, wie hier, sondern roth und blau. Es bleibt sich ja in gewissem Umfange gleich, was für Farben man nimmt, wenn die betreffenden Gläser dazu stimmen, d. h. wenn die betreffende Farbe jedesmal durch das betreffende Glas ausgelöscht wird. Der Vorgang selbst ist leicht dadurch zu erklären, dass durch rothes Glas die weissen Theile des Bildes auch roth erscheinen, in der gleichen Weise werden durch das blaue Glas (hier durch das grüne) die blauen (resp. grünen) Bilder unsichtbar. Die rothen Strahlen erscheinen jedoch durch das blaue (resp. grüne) Glas schwarz und die blauen (resp. grünen) Strahlen durch das rothe Glas ebenfalls schwarz.

Fig. 187.

Man hat also die beiden für rechts und links bestimmten Stereoskopbilder nur in der entsprechenden Farbe zu drucken.

Der Stereoskop-Apparat von P. Tröger in Chemnitz vereinigt die Vorzüge des amerikanischen Stereoskopes: bequeme Betrachtung des Bildes bei jedem Lichte, Einstellbarkeit für jedes Auge, Augenschutzkappe zur Abhaltung des störenden Nebenlichtes, und gestattet ein praktisches Zusammenlegen bei geringem Umfange so, dass der Apparat 100 : 95 mm gross ist, also bequem in einer Rocktasche untergebracht werden kann (Fig. 187). Zum Zwecke der Benutzung wird bei dem zusammengeklappten Apparate die Gleitschiene *d* (Fig. 188), nachdem der Bildträger *f* rechtwinklig zu derselben gedreht und durch die Schraube *e* festgeklemmt ist, in die Richtung des Steges *c* gebracht.

Die Vordertheile, welche die Gläser *G* tragen, werden nach vorn geklappt und durch den in der Fig. 187 sichtbaren Hebel versteift. Die einzelnen Theile der Augenschutzklappen werden durch die in Fig. 187 sichtbaren Falze zu einem Ganzen vereinigt. Der Handgriff, welcher in zusammengeklapptem Zustande in einer Aussparung des Steges *c* an-

gebracht ist, wird nach unten gedreht und durch einen kleinen Holzbügel festgehalten.

Besondere Beachtung verdient der Boas'sche, von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin verfertigte Apparat zur Erzeugung stereoskopischer Röntgenbilder. Der einfachste und sicherste Weg, Tiefendimensionen bei Röntgenbildern zu erhalten, ist der, das flache Bild auf dem Fluorescenzschirme dem Beobachter bei binocularer Betrachtung körperlich erscheinen zu lassen. Die Theorie des stereoskopischen Sehens verlangt, dass die beiden Bilder, welche auf der Netzhaut unserer Augen vom betrachteten Objecte entstehen, unter sich verschieden sind, d. h. zwei

Fig. 188.

Centralprojectionen von zwei verschiedenen Projectionscentren darstellen.

Die gesonderten zwei Bilder können zwar nicht, wie sonst, von den Augen selbst erzeugt werden; die Stelle der Augen mit ihrem gegenseitigen Abstande muss hier die Röntgenröhre vertreten, die das Bild zuerst unmittelbar hervorbringt, und zwar derart, dass statt der üblichen einen Röhre deren zwei benutzt werden. Die Einrichtung ist derartig zu treffen, dass die beiden Röhren abwechselnd leuchten, um die Wahrnehmung jedes der sich theilweise deckenden Bilder durch je ein Auge zu ermöglichen. Beide Röhren müssen durch zwei Funkeninductoren abwechselnd bethätigt werden. Endlich muss noch ein Apparat vorhanden sein, der synchron mit den leuchtenden Röhren jedem Auge in richtigem Zeitpunkte einen Durchblick gestattet.

Alle wesentlichen Constructionsprincipien sind damit gegeben.

Der von H. Boas nach diesen Gesichtspunkten construirte Apparat besteht aus zwei Funkeninductoren I_1, I_2 (Fig. 189) von etwa 30 cm Schlagweite, die zum wechselweisen Betriebe der beiden Röntgenröhren R_1 und R_2 dienen. Dieser Wechsel

Fig. 189.

wird erreicht durch das Einsetzen zweier von einander isolirten Ringe S_1, S_2 mit je zwei Zähnen ähnlich dem Boas'schen *A-E-G*-Turbinenunterbrecher. Jeder dieser Ringe steht mit der primären Wicklung der Funkeninductoren in leitender Verbindung derart, dass bei einer Umdrehung des Unterbrechers beide Inductorien zwei Stromstösse in wechselnder Reihenfolge empfangen, deren Richtungen durch die angebrachten Stromwender W_1, W_2 eingestellt werden können.

Somit entstehen auch bei jeder Umdrehung des Unterbrechers je zwei Röntgenbilder in den Punkten B_1 und B_2

vom Gegenstande *G* auf dem Fluorescenzschirme *F*, und zwar ebenfalls in abwechselnder Reihenfolge.

An der Welle des Unterbrechers sitzt ein Kegelzahnrad, das in ein gleiches Kegelrad mit gleicher Zahnzahl, welches an der horizontalen Welle *a* gelagert ist, eingreift; die Lagerung dieser Welle ist auf dem Unterbrecherdeckel befestigt. Die Horizontalwelle *a* wird daher mit gleicher Geschwindigkeit rotiren als die Hauptwelle.

Diese Uebertragung dient lediglich zur horizontalen Abführung der weiter angeschlossenen, biegsamen Welle *b*. Zwischen der biegsamen Welle *b* und jener Horizontalwelle *a* ist ein aus drei Kegelrädern bestehendes Differentialgetriebe *d* angeordnet, das ebenfalls im Verhältnisse 1 : 1 überträgt und dessen Zwischenlaufrad um die Achsen der Horizontalwelle drehbar ist, sowie an beliebiger Stelle festgeklemmt werden kann.

Das Differentialgetriebe ermöglicht, die biegsame Welle gegen die Hauptwelle während des Laufes zum beliebigen Winkel bis zu 200 Grad zu drehen. Es kann somit dem Stroboskope *S* jede beliebige Phasenstellung zur Unterbrechung gegeben werden.

Das Stroboskop *S* besteht aus einem um seine Längenachse drehbaren Rohre, das in der Entfernung der Augenachsen in zwei auf einander rechtwinklig stehenden Richtungen durchbohrt ist. Rotirt dieses Rohr vor den Augen, so wird abwechselnd für das rechte und linke Auge der Durchblick frei. Aus leicht ersichtlichen Gründen tritt der stereoskopische Effect bei der Beobachtung eines Röntgenbildes dann ein, wenn das von der rechten Röhre entworfene Bild mit dem linken Auge, das von der linken Röhre entworfene mit dem rechten Auge beobachtet wird.

Die Einstellung des Stroboskopes erfolgt nach Inbetriebsetzung des Apparates durch directe Beobachtung der Bilder durch das Stroboskop und allmähliche Phasenverschiebung mittels des Wendegetriebes.

Der Apparat eignet sich vorzüglich, um die Lage von Fremdkörpern im menschlichen Körper zu ermitteln, und wird sicherlich in der chirurgischen Praxis freudige Aufnahme finden.

Einige Artikel über Stereoskop-Photographie, die in Deutschland publicirt wurden, wären:

1. Robert Defregger: „Eine compendiöse Stereo-Camera" in den „Photographischen Mittheilungen" 37. Jahrgang, S. 237, Heft 5, worin der Autor zeigt, wie zwei Pocket-

Kodak zu einer Stereo-Camera vereinigt werden können, und wie ein einfaches Stereoskop mit geringen Geldopfern hergestellt werden kann.

2. Dr. Holm, „Ueber Stereoskop-Aufnahmen“ in „Photographischen Mittheilungen“, 37. Jahrgang, S. 93, Heft 6, 8 und 9, schildert in einer anregend geschriebenen Arbeit die Ausführung von Stereoskop-Aufnahmen und ihre Vortheile.

3. J. Gossel, „Einige wichtige Bemerkungen über stereoskopische Aufnahmen“ in „Wünsche's Lichtbildkünstler“, 4. Jahrgang 1899, S. 76.

Zwei Werke sind anzuführen, die in neuen Auflagen erschienen, stereoskopische Bilder zum Gebrauche für Schielende enthalten:

1. Dr. med. Dahlfeld, „Bilder für stereoskopische Uebungen zum Gebrauche für Schielende“, 28 Tafeln mit kurzer Gebrauchsanweisung, 3. Auflage, Stuttgart 1900, und

2. Dr. Perlia, „Kroll's stereoskopische Bilder zum Gebrauche für Schielende“, 5. verbesserte und vermehrte Auflage, mit 28 farbigen Tafeln, Hamburg 1900.

Was die Fortschritte in der Stereoskopie in Oesterreich betrifft, so ist vor allem die Arbeit Dr. Anton Elschnig's, Privatdocent für Augenheilkunde an der k. k. Universität in in Wien, betitelt: „Stereoskopische Photographie in natürlicher Grösse“[1]) zu nennen, die im Laboratorium des Universitäts-Lectors Hinterberger in Wien ausgeführt wurde und einen werthvollen Beitrag zu diesem Capitel der Stereoskopie bietet. Dr. Elschnig hat auf Grund seiner Untersuchungen dargethan, dass die Strereoskop-Photographie wie keine Art der Abbildung berufen ist, der naturtreuen Wiedergabe kleiner Objecte, besonders zu wissenschaftlichen und Lehrzwecken, zu dienen.

Von Interesse ist es zu erfahren, dass auch anderseits das Bedürfniss empfunden wurde, Stereoskop-Aufnahmen in natürlicher Grösse herzustellen.

In den Monatsberichten über Neuheiten auf dem Gebiete der Photographie, graphischer Verfahren u. s. w. „Der Lichtbildkünstler“ 5. Jahrgang, S. 101 schreibt ein anonymer Autor:

„In den Jahren 1885/86 fertigte der Schreiber dieses für einen Dresdner Ohren-Specialarzt Aufnahmen von Knochen, stammend von ausgemeisselten Gehörgängen, bei denen es der Kleinheit wegen wünschenswerth war, die Reproduction möglichst in natürlicher Grösse zu bewirken. Ich versuchte

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1900. S. 284.

damals, um diesen Hergang demjenigen im menschlichen Auge so entsprechend als möglich zu machen, Linsen von 15 cm Brennweite, bei einem Objectiv-Achsenabstande von 65 mm, und machte meine Aufnahmen auf 18 × 24 cm-Platten. Bei Reproduction in natürlicher Grösse hatte ich dann einen Objectivabstand von etwa 30 cm, der der Sehweite des normalen menschlichen Auges entspricht. Die gewonnenen Resultate entsprachen aber den Erwartungen nicht, indem die Bilder im Stereoskope überplastisch waren, d. h. sich in der Lage der Objectivachse zu übertrieben tief erwiesen. Meine Versuche, diese Tiefen-Wahrnehmung zu beheben, was ich durch Anwendung von Objectiven anderer Brennweite, Veränderung der Objectivabstände von einander zu erreichen suchte, konnte ich nur bis dahin bringen, dass ich eine Besserung erzielte, und zwar durch Anwendung von Objectiven, deren Brennweite 270 mm war bei einem Achsenabstande von 64 mm von einander. Weil die auf diese Weise gewonnenen Resultate meinem Auftraggeber genügten, auch meine Zeit anderweitig zu sehr in Anspruch genommen war, nahm ich von weiteren Versuchen Abstand.

Schon damals erklärte mir der betreffende Arzt, dass er trotz der noch vorhandenen Verzeichnung der Stereoskopbilder mehr und instructiver an diesen sehe, als an dem Originale selbst. Ebenso fanden die Bilder aus dem gleichen Grunde allgemeinen Beifall auf dem zur damaligen Zeit in Dresden stattfindenden Specialisten-Congresse so, dass ich die Ueberzeugung gewann, dass die Stereoskopie ganz besonders für die ärztliche Wissenschaft von grosser Wichtigkeit sei. Leider hatte ich keine Zeit mehr, mich mit dieser Sache zu befassen, um so mehr freute es mich, dass Dr. Elschnig das gleiche Thema behandelt, wie meine vorstehenden Mittheilungen, nur mit dem Unterschiede, dass es Herrn Elschnig gelungen ist, auch bei naturgrossen und sogar übernaturgrossen Stereo-Aufnahmen eine natürliche Plastik zu erhalten."

Die bekannte Wiener Firma R. Lechner (Müller), welche wegen ihrer vorzüglichen photographischen Apparate eines guten Rufes sich erfreut, hat eine Stereoskop-Reflex-Camera (Fig. 190) in den Handel gebracht, die ebenbürtig französischen und englischen Apparaten zur Seite gestellt werden kann.

Diese Camera hat den Vortheil aller Reflex-Cameras, dass bis zum letzten Augenblicke vor der Exposition das aufzunehmende Bild beobachtet werden kann.

Näheres über dieses Instrument in: „Lechner's Mittheilungen" 1899, S. 167. Auch die Stereoskop-Schaukästen

dieser Firma sind sehr beliebt (siehe „Lechner's Mittheilungen" 1899, S. 218).

Zutreffende Bemerkungen über die Bedeutung der Stereoskopie für wissenschaftliche Zwecke hat E. Rieck in „Lechner's Mittheilungen" 1900, S. 166 gemacht und ihre grosse Bedeutung für technische Zwecke auseinandergesetzt.

Ein gelungener Artikel: „Goerz' Photo-Stereo-Binocle — ein wirklicher Geheim-Apparat für einfache und Stereoskop-Aufnahmen", in „Lechner's Mittheilungen" 1900, S. 133 stammt aus der Feder von A. Hauger, der in äusserst treffender Weise die Vorzüge und die praktische Verwendbarkeit des Goerz'schen Instrumentes als Geheim-Apparat schildert.

Fig. 190.

Bereits in zwei Jahrgängen dieses Jahrbuches [1]) wurde kurz über das telestereoskopische Sehen, das Zeiss'sche Relief-Fernrohr und den „Stereoskopischen Distanzmesser", sowie über die Literatur dieses interessanten Capitels der Stereoskopie berichtet.

Es ist ganz natürlich, dass der stereoskopische Distanzmesser reges Interesse in Civil-, besonders aber in Militärkreisen hervorrufen musste, basirt er doch auf einem bis heute unbenutzten Principe und bietet bei äusserst einfacher Handhabung überraschend gute Resultate.

Es darf daher nicht befremden, wenn über diesen Gegenstand trotz der Kürze der Zeit eine nicht unbedeutende Literatur besteht.

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1898, S. 367 und für 1900, S. 422.

Bezüglich der Genauigkeit der binocularen Tiefen-Wahrnehmung wurden vom physiologischen Standpunkte aus von berufenen Personen höchst werthvolle Studien angestellt, welche zu diesen Fragen aufklärende Beiträge geliefert haben, und zwar:

1. E. Hering, „Ueber die Grenzen der Sehschärfe", in den Berichten der mathematisch-physikalischen Classe der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, 1899.

2. L. Heine, „Sehschärfe und Tiefen-Wahrnehmung", in von Graefe's „Archiv für Ophthalmologie", 1900, LI. Band, S. 186.

Was die Verwendung des stereoskopischen Entfernungsmessers für militärische Zwecke betrifft, so finden sich von autoritativer Quelle stammende Urtheile in den militärischen Fachzeitschriften verschiedener Länder:

1. Dr. F. Wächter, „Ein neuer Distanzmesser von Zeiss", in den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", Wien 1898, S. 308.

2. Professor F. Becker, Oberstlieutenant im schweizerischen Generalstabe, „Ueber Relief-Fernrohre und Entfernungsmesser von Carl Zeiss" in der „Schweizerischen Zeitschrift für Artillerie und Genie", Jahrgang 1900, Heft 10, S. 365.

3. E. Ghiron e L. Laboccetta, „I moderni cannochiali ed il telemetro e lettura diretta", in „Rivista d'artiglieria e genio", Roma 1900, vol. III.

4. „United Service Magazine", London, September-Heft 1899, S. 667; Februar-Heft 1900, S. 523.

5. „Militärisches Wochenblatt", Berlin 1899, Nr. 66, S. 1686.

Viele Fachzeitschriften haben in ausführlichen Berichten über die neuen Zeiss'schen Instrumente Mittheilung gemacht und eine Reihe von Vorträgen wurde über diesen interessanten Gegenstand gehalten, wovon wir nur anführen:

1. Dr. A. Gleichen, „Entfernungsmesser für militärische Zwecke", in der Fachzeitschrift „Der Mechaniker", Berlin 1900, 8. Jahrgang, S. 16.

2. Professor F. Schiffner, ein Artikel „Der stereoskopische Entfernungsmesser", publicirt in „Photographisches Centralblatt", 6. Jahrgang, 1900, Heft 20, S. 389 und Vortrag, gehalten in der „Photographischen Gesellschaft", Wien 1900.

3. „Stereoskopischer Entfernungsmesser von Carl Zeiss in Jena", in Lechner's „Mittheilungen", Wien 1900, S. 64.

Die Firma **Zeiss** hatte den glücklichen Gedanken, zur Demonstration des Principes der stereoskopischen Distanzmessung ein Stereoskopbild mit darin eingesetzter Scala, von 450 m bis 10000 m reichend, den Interessenten zur Verfügung zu stellen.

Die unserem Berichte beigegebene Fig. 191 ist eine nach einem von der Firma **Zeiss** zur Verfügung gestellten Stereoskopbilde hergestellte Autotypie; zur Erläuterung mögen nachfolgende Ausführungen dienen.

Die Wirkungsweise des stereoskopischen Entfernungsmessers lässt sich an dem vorliegenden Stereoskopbilde durch Einfügen desselben in ein gewöhnliches Stereoskop ohne Weiteres veranschaulichen. Die hierbei erzielte Tiefenwirkung, Plastik, ist identisch mit der Wirkung eines Entfernungsmessers von etwa 13facher Fernrohr-Vergrösserung und einer wirksamen Basis von 78 cm. Totale Plastik = Vergrösserung $\times \frac{\text{Basis}}{\text{Augenabstand}} = 156.$

Die über der Landschaft, Partie aus der Umgebung von Jena und Blick in das Saalethal, frei in der Luft schwebende Mess-Scala besteht aus drei in gerader Linie in die Tiefe führenden Reihen von Marken. Die erste, über dem Vordergrunde der Landschaft liegende Reihe umfasst die Entfernungen von 450 m bis 1000 m, die zweite, das Thal zwischen der Villa rechts und dem Bergkegel überbrückende Reihe die Entfernungen von 1000 bis 2000 m und die dritte Reihe die Entfernungen von 2000 bis 10000 m.

Zur Unterstützung der Tiefen-Wahrnehmung des Landschaftsbildes ist die das Gesichtsfeld einschliessende Blende so gelegt, dass sie wie ein körperliches Object im Vordergrunde der Landschaft, und zwar wie ein Loch in einer undurchsichtigen Wand erscheint, durch welches man ungestört in die Landschaft hinausschaut.

Die Messung der Entfernung eines bestimmten Objectes der Landschaft geschieht in vorliegendem Stereoskopbilde sowohl wie auch in eigentlichem Entfernungsmesser dadurch, dass man darauf achtet, an welcher Stelle der Markenreihe der vom Hintergrunde frei sich abhebende höchste Punkt des Objectes sich körperlich in die Markenreihe einordnet. Auf diese Weise können an dem Stereoskopbilde für eine Reihe von Objecten die zugehörigen Entfernungen ohne Weiteres abgelesen werden.

Am leichtesten lässt sich die Messung für diejenigen Objecte vornehmen, welche, wie z. B. die Villa rechts mit

Fig. 191.

ihren höchsten Punkten, bis dicht an die Mess-Scala heranreichen. Die Messung des in der Ferne sichtbaren Höhenzuges ist zum Theile durch den relativ grossen Abstand der Marken von der Landschaft, zum Theile durch die Unvollkommenheiten des Bildes an dieser Stelle vereitelt.

Beim Messen mit dem eigentlichen Entfernungsmesser ist man natürlich im Stande, die für die Messung günstige Lage der Scala zum Landschaftsbilde, in welches die Markenreihe frei in der Luft und dicht über das zu messende Object dahinstreicht, jederzeit durch entsprechende Haltung des Instrumentes für jedes beliebige Object zu gewinnen.

Didaktik der Raster-Photographie.

Von Wilhelm Urban in München.

Wie bekannt, basirt das Verfahren der autotypischen Reproductionstechnik auf der Verwendung von Negativen, in welchen die Tonstufen des Originales in sogen. falsche oder „Rastertöne“ aufgelöst sind. Diese Auflösung der Töne erfolgt mit Hilfe einer kreuzweise liniirten Glasplatte — „Raster“ genannt —, welche während der Aufnahme der lichtempfindlichen Schicht vorgeschaltet und in ihrer Wirkung durch eine geeignete Nachbehandlung des erhaltenen Negatives noch wesentlich unterstützt wird. Die hierdurch hervorgerufene Zerlegung der Töne in verschieden grosse, aber gleich stark gedeckte Punkte, deren Centren zu einander so gelagert sind, als würden sie auf den Schnittpunkten einer Kreuzliniatur liegen, welche derjenigen des Rasters genau entspricht, kann aber nur dann in einer befriedigenden Weise vor sich gehen, wenn Abstand des Rasters von der sensiblen Platte, Blendenwechsel, Expositionszeit und gehörige Nachbehandlung des entwickelten Negatives im richtigen Verhältnisse zu einander vorgenommen werden. Die richtige Abschätzung der erstgenannten Factoren — Rasterabstand, Blendenwechsel und Expositionszeit — ist aber lediglich Uebungssache, denn die Praxis des autotypischen Aufnahme-Verfahrens lässt sich in keinerlei schematische Formeln zwingen. Da bei Festlegung der Aufnahme-Modalitäten auch noch Farbe, Charakter und Reduction des Originales, sowie die Art der Beleuchtung eine weitgehende Berücksichtigung verlangen, so ist die Erlernung der Raster-Photographie keine leichte Sache, besonders dann, wenn dem Anfänger, wie dies häufig der Fall sein dürfte, eine genügende Einführung in die „Theorie der

Punktbildung" vorbehalten bleibt. Das richtige Verständniss der theoretischen Begründung der autotypischen Photographie ist es aber hauptsächlich, welches dem Anfänger ein rasches Einarbeiten verbürgen kann und wird dasselbe durch einige systematisch durchgeführte Aufnahme-Versuche wesentlich gefördert. Nach welchen Gesichtspunkten nun derartige, die Theorie klarlegende Experimental-Aufnahmen mit Rastern für den Anfänger durchzuführen sind, das zu schildern, soll mit Zugrundelegung der Erfahrungen einer mehrjährigen Lehrthätigkeit auf diesem Gebiete der Zweck nachfolgender Zeilen sein.

Als ersten orientirenden Versuch mache man zunächst drei Aufnahmen einer weissen, grell beleuchteten Fläche durch den Raster mit ein und derselben runden Blende, bei stets gleichbleibendem Rasterabstand, aber verschieden langen Expositionszeiten. Ueber die Anordnung dieser, für die Theorie der Punktbildung grundlegenden Versuchs-Aufnahme seien zunächst einige nähere Angaben gemacht. Als Raster dient hierfür am besten einer der gebräuchlichen Levy-Raster, bei welchen der Durchmesser der opaken Linien im Verhältnisse zu dem der durchsichtigen Punkte ein etwas geringerer ist. Die Feinheit des Rasters (Anzahl der Linien pro Centimeter) ist hierbei gleichgültig, sie beeinflusst nur den Abstand, welcher dem Raster während der Aufnahme von der empfindlichen Platte zu geben ist. Wie die Feinheit des Rasters, so ist auch die Brennweite des zu verwendenden Objectives für das Gelingen des Versuches gleichgültig, aber ebenfalls bestimmend auf den Rasterabstand. Verfasser, welcher für Demonstrationszwecke seiner Zeit solche Versuchs-Aufnahmen vornahm, wählte zu deren Durchführung einen Triple-Anastigmat von 420 mm Brennweite und einen 40-Linien-Raster von Levy, dem (von der Verkittung ab gerechnet) ein Abstand von 5 mm gegeben wurde. Bei Verwendung eines Rasters mit anderer Liniatur oder eines Objectives mit anderer Brennweite kann der benöthigte Rasterabstand durch Probe-Aufnahmen leicht ermittelt werden. Eingestellt wurde auf einen etwa 40 × 60 cm fassenden weissen Cartonbogen, der durch zwei elektrische Lampen von je 25 Amp. gleichmässig beleuchtet und auf der Visirscheibe auf $^1/_4$ seiner Grösse reducirt wurde. Die drei Aufnahmen mit verschiedener Expositionszeit wurden auf nur einer Platte mittels des nassen Collodion-Verfahrens derart ausgeführt, dass bei einer constanten Abblendung von *f*/18 erst $^1/_3$ Minute auf die Gesammtfläche der Platte exponirt, dann der Cassettenschieber so weit zugezogen wurde, dass nur mehr $^2/_3$ der Plattenfläche Belichtung erhielten; nachdem

hierauf die Exposition durch $3^1/_2$ Minute weitergeführt war, wurde durch erneuertes Zurückziehen des Schiebers auch das zweite Drittel der Plattenfläche einer längeren Belichtung entzogen und nun mit 6 Minuten zu Ende exponirt. Hierdurch ergab sich eine Belichtungsscala, deren erster Streifen durch $^1/_2$ Minute, deren mittlerer durch 4 Minuten, deren letzterer durch 10 Minuten Licht empfangen hatte, welches, um auf die sensible Schicht zu gelangen, erst die Rasterfläche hatte passiren müssen. Eine in dieser Weise belichtete Platte zeigt nach dem Entwickeln und Fixiren unter der Lupe ein Aussehen, das durch Fig. 192 schematisch wiederzugeben versucht ist. Die Zone der ersten Belichtung zeigt isolirt stehende Punkte von geringem Durchmesser und unscharfer Begrenzung, deren Silberkorn ein lockeres Gefüge und geringe Deckkraft aufweist. In der zweiten Belichtungszone haben

I II III

Fig. 192.

sich Punkte entwickelt, die etwa den doppelten Durchmesser der vorigen, weit grössere Deckung und schärfere Abgrenzung besitzen, während in der dritten Zone noch grössere Punkte auftreten, deren stark gedecktes Korn von einem schmalen, nur minder dichten Ring umgeben ist. Dass erst durch die nachfolgenden Verstärkungs- und Aetzmanipulationen einerseits der Kernpunkt mit dem ihn umgebenden Halbtonsaum (Zone 3) in Eins verschmolzen, d. h. auf gleiche Deckung gebracht und anderseits die Deckung und geschnittene Schärfe sämmtlicher Punkte auf jenen Grad der Vollkommenheit gebracht werden kann, welcher von einem gut copirfähigen Auto-Negative verlangt wird, braucht hier wohl nicht näher erörtert zu werden.

Wie kommt nun diese verschiedene Grösse und Deckkraft der Punkte zu Stande? Eine Erklärung dieses Phänomens geben zunächst die Gesetze über die geradlinige Fortpflanzung des Lichtes, nach welchen der Schatten eines Gegenstandes AB

(Fig. 193), der in den Kreis einer Lichtquelle L gebracht wird, aus zwei Theilen, nämlich dem Kern- und dem Halbschatten besteht, so dass das Schattenbild eines Stabes auf einer weissen Wand als dunkler, auf beiden Seiten mit hellerem Saum versehener Streifen erscheint. Das Schattenbild eines Netzgitters wird demnach — bestimmte Grössen und Entfernungs-Verhältnisse zwischen Lichtquelle, Netz und Auffangfläche vorausgesetzt — wie in Fig. 194a erscheinen, und projicirt man dasselbe auf eine lichtempfindliche Platte, so resultirt nach der Entwicklung ein System von Punkten, deren Deckungs-Verhältniss und Anordnung in Fig. 194b schematisch wiedergegeben und deren Zustandekommen ohne Weiteres verständlich ist. Nach dem bisher Ausgeführten ist es klar, dass bei der eingangs erwähnten Versuchs-Aufnahme nichts anderes als das auf die empfindliche Platte projicirte Schattenbild des Rasters photographirt wurde, wobei der grell beleuchtete Papierbogen im Verein mit dem Objective als die Lichtquelle aufgefasst werden muss. Dass in den drei Zonen der Versuchs-Aufnahme verschieden grosse Punkte entstanden sind, ist mit Rücksicht auf die verschieden lang gewählte Expositionszeit für jeden der drei Streifen leicht erklärlich. In Zone 1 konnte der Volllichtkegel, dargestellt durch die Linien *Aa*, *Bb* (Fig. 195), der von der beleuchteten Blendenöffnung *AB* ausgeht, infolge der ausserordentlich kurzen Belichtungsdauer auf jene Stellen der lichtempfindlichen Schicht *P*, welche jeweils hinter einer Oeffnung des Rasters *R* lagen, nur eine geringe photochemische Wirkung ausüben; es vermochte sich deshalb nur ein flockiger, kleiner und völlig isolirt stehender Punkt herauszuentwickeln. Der weit längeren Exposition der Zone 2 entsprechend war die zersetzende Wirkung des Volllichtkegels bereits eine bedeutend grössere, ja es

Fig. 193.

Fig. 194.

wirkten an dem Zustandekommen der Punkte sogar die Halbschatten bereits etwas mit, so dass der Durchmesser dieser bereits sehr gut gedeckten Punkte auch ein grösserer ist. Zone 3 endlich hatte die längste Expositionszeit erhalten, und waren beim Zustandekommen von deren Punkten nicht nur die Lichtkegel, sondern auch die angrenzenden Halbschattenschnitte voll bethätigt, indem erstere die Entstehung der stark gedeckten Kernpunkte, letztere die Bildung der diese Kernpunkte umgebenden minder gedeckten Säume bewirkten. Nun bleibt noch die Frage offen, warum die Punktform (im Gegensatz zu Fig. 194b) rund ist, so dass am Negative in Zone 3 je vier sich diametral gegenüber stehende Punkte mit ihren Halbschattenrändern verwachsen und so je einen durchsichtigen Glaspunkt mit concaver Begrenzung einschliessen (sogen. Schluss in den Lichtern). Die Antwort hierauf liegt in dem

Fig. 195.

Umstande, dass die Oeffnungen des Rasters, als ausserordentlich klein, wie ein System von Lochcameras wirken und auf die Fläche der empfindlichen Schicht kleine Blendenbilder projiciren; da nun die angewandte Blende rund war, so erzeugt sie runde Punkte. Daraus erklärt sich auch unmittelbar die Gewohnheit der Praxis, zur Erzeugung eines guten Schlusses in den Lichtern, statt runder Blenden, solche mit viereckigem Ausschnitt zu verwenden, deren bessere Wirkung durch Fig. 196 veranschaulicht wird.

Würde der geschilderte Versuch dahin modificirt, dass man denselben nicht mit drei, sondern mit beliebig vielen Theilexpositionen ausführte, so würden dadurch selbstverständlich auch entsprechend mehr Abstufungen in der Dichtheit und Grösse der Punkte zu Stande kommen.

Dass bei der Raster-Aufnahme eines sogen. Halbton-Originales, beispielsweise einer Tuschezeichnung oder Photographie, mit einer Blende dieselben verschiedenen Punkt-

grössen resultiren müssen, wie bei der Aufnahme einer beleuchteten weissen Fläche mit einer Blende und verschieden langen Expositionszeiten, ist klar, denn die Tonunterschiede des Bildes wirken hier wie verschieden lange Expositionszeiten, so dass die dunklen Stellen des Originales, als das wenigste Licht reflectirend, nur Punktgrössen der Zone 1 zu erzeugen im Stande sind, während die grauen Töne bereits Punkte der Zone 2 und die hellsten Stellen des Originales die besonders grossen und „geschlossenen“ Punkte der Zone 3 bilden. Da nun die meisten Halbton-Originale in den Uebergängen vom Lichte zu den Schatten sehr viele Mitteltöne aufweisen, so finden sich in deren Raster-Negativen auch entsprechend viele Uebergänge von der geringsten bis zur höchsten Punktgrösse vor. Die Aufnahme eines Halbtonbildes mit nur einer Blende, wofür am besten eine nicht zu contrastreiche Photographie zu wählen ist, wäre demnach als zweite Versuchs-Aufnahme durchzuführen. Naturgemäss müssen dabei die Verhältnisse des ersten Versuches wie: gleiche Abblendung, gleicher Raster und Rasterabstand, sowie gleiche Reduction, bestehen bleiben, während die zum Gelingen des Experimentes nöthige richtige Expositionszeit durch eine Probe-Aufnahme festgestellt werden kann.

Fig. 196.

Nach den gegebenen Ausführungen wird die Wiedergabe eines Halbton-Originales durch eine autotypische Aufnahme am besten immer dann gelungen sein, wenn möglichst jedem Tonwerthe des Originales je eine bestimmte Punktgrösse entspricht. Diese nothwendige reiche Modulation in den Punktgrössen lässt sich aber bei Durchführung von Raster-Aufnahmen mit nur einer Blende nicht immer erreichen, und wird der Grund hierfür in einem späteren Absatze dieser Abhandlung seine Erläuterung finden. Dieser Uebelstand wird in der Praxis nun dadurch behoben, dass man auf ein und dasselbe Bild bei constantem Rasterabstande mit mehreren Blenden von verschiedener Grösse exponirt, und zwar in der Weise, dass mit einer sehr kleinen Blende am längsten, mit einer mittleren weniger lange und mit einer grossen Blende ganz kurz exponirt wird.

Wie lässt sich nun diese Vertheilung der benöthigten Expositionsdauer auf mehrere verschieden grosse Blenden begründen?

Der praktische Operateur beantwortet dem Neuling diese Frage mit dem stereotypen Lehrsatz: Die kleinen Blenden arbeiten in die Tiefen, die mittleren in die Halbtöne, die grossen aber in die Lichter des Bildes, eine Erklärung, deren Richtigkeit wie folgt bewiesen werden soll. Bei der Exposition mit kleinen Blenden (sogen. Vorbelichtung) kommt kein Halbton zur Geltung (Fig. 197), denn der den Volllichtkegel umgebende Halbschattenring ist entweder so schmal, dass er selbst bei langer Exposition den durch den Volllichtkegel gebildeten Kernpunkt nicht wesentlich zu vergrössern im Stande ist, oder er kommt überhaupt nicht mehr auf die empfindliche Platte. Es entstehen dadurch kleine, „spitze“ Kernpunkte, welche an den verschiedenen Stellen der Platte natürlich eine verschiedene Deckkraft und auch kleine Variationen bezüglich ihres Durchmessers aufweisen, je nachdem

Fig. 197.

sie ihr Zustandekommen den dunklen oder den hellen Tonwerthen des jeweiligen Originales verdanken. Nun haben viele Originale in ihren tiefsten Schatten oft ein so volles Schwarz oder eine derart ungünstige Färbung, dass an den entsprechenden Stellen des Negatives selbst bei sehr langer Exposition ein genügend gedeckter „Tiefpunkt“ sich nicht herausentwickeln lässt. Man führt deshalb in der Praxis die Vorexposition meist in der Weise durch, dass man mit einer sehr kleinen Blende, gewöhnlich der kleinsten des ganzen Satzes, nicht auf das Bild selbst, sondern sehr kurze Zeit, welche oft nur den Bruchtheil einer Minute zu betragen braucht, auf einen weissen Bogen exponirt, mit welchem für die Dauer der Belichtung das ganze Bild bedeckt wird. Bei Anwendung von Blenden mittlerer Grösse (sogen. Hauptbelichtung) ist, wie aus Fig. 198 unmittelbar hervorgeht, der Durchschnitt des die Platte treffenden Volllichtkegels kleiner, aber es kommen bereits die Halbschattenschnitte zur Geltung, so dass ein Punkt entsteht, dessen gut gedeckter Kern von einem schwächer gedeckten Saume umgeben ist.

Durch diese zweite Exposition entsteht also ein grösserer Punkt eben nur auf jenen Stellen der Platte, welche den Halbtönen und Lichtern des Originales entsprechen, denn das Licht, welches durch diese mittlere Blende von den Tiefen des zu reproducirenden Bildes ausgeht, ist so schwach, dass die auf die Platte gelangenden Halbschatten keine Wirkung

Fig. 198.

mehr hervorbringen, also auch den durch die Vorbelichtung bewirkten Tiefpunkt nicht mehr vergrössern können. Lässt man endlich der Vor- und Hauptexposition noch eine dritte

Fig. 199.

Theilbelichtung mit einer grossen Blende folgen (sogen. Nachbelichtung), so erzielt man eine weitere Vergrösserung der Punkte (Fig. 199), aber nur jener Punkte, welche die hellen Töne des Originales wiederzugeben haben. In Vergleich gezogen mit der Wirkung von mittleren Blenden erzeugen nämlich grosse Blenden Punkte, welche zwar einen noch kleineren Kernpunkt, dafür aber einen weit breiteren Halbtonsaum aufweisen, indem die Durchmesser der Halbschattenringe grössere sind. Aber ebensowenig wie die Hauptexposition eine Ver-

grösserung der durch die Vorexposition erzielten „Tiefpunkte“ bewirken konnte, ebensowenig kann die zur Nachexposition in Anwendung kommende grössere Blende eine Punktvergrösserung in den Halbtönen verursachen, da die mittels derselben durchgeführte Exposition so kurz bemessen wird, dass eine genügende Einwirkung der Halbschattenschnitte auf die Platte nur an jenen Stellen stattfinden kann, welche den hellsten Tönen des Originales entsprechen. Was den Durchmesser der hierbei anzuwendenden Blendengrössen betrifft, so werden dieselben in der Regel so gewählt werden müssen, dass die mit ihnen benöthigten Belichtungszeiten — mit der Blende für die Vorexposition beginnend — sich wie 8:2:1 verhalten. Dass und warum bei Vornahme der Nachbelichtung in der Praxis häufig Blenden mit viereckigem Ausschnitte vorgezogen werden, wurde schon früher erwähnt. Nimmt man nun dasselbe Original, welches zur zweiten Versuchsaufnahme benutzt wurde, noch einmal auf, und zwar mit richtigem Blendenwechsel und entsprechenden Expositionszeiten, so wird sich ein Autotypienegativ ergeben, dessen Abstufungen in den Punktgrössen unbedingt bessere sein werden als bei der Aufnahme mit nur einer Blende. Warum nun in letzterem Falle die Punktvariation nur eine beschränkte sein kann, basirt also auf dem Umstande, dass das Verhältniss des Kernpunktdurchmessers zur Stärke des umgebenden Saumes für die ganze Dauer der Belichtung das gleiche bleibt und daher eine Differenzirung in den Deckungs- und Grössenverhältnissen der Punkte — abgesehen von den späteren Verstärkungs- und Aetzwirkungen — ausschliesslich von den Lichtmengen abhängen muss, welche von den verschiedenen hellen und dunklen Stellen des Originales ausgesendet werden. Bei Aufnahmen mit Blendenwechsel aber sind für jede Blende Kernpunkt- und Saumdurchmesser verschieden proportionirt, wodurch für die Bildung unterschiedlicher Punktgrössen ein neuer Factor von ausserordentlicher Bedeutung in Rechnung kommt. Dass endlich auf die zu wählenden Blendengrössen der Rasterabstand grossen Einfluss ausübt, ist ohne Weiteres in die Augen springend, wenn man sich in den Fig. 197, 198 und 199 die empfindliche Schicht nicht in P, sondern in P_1 oder P_2 denkt. Für jede Rasterliniatur ergibt sich natürlich bei Anwendung gewisser Blenden ein bestimmter Abstand als der günstigste („normaler“ Rasterabstand), und wird derselbe immer um so grösser sein, je gröber die Liniatur des angewandten Rasters ist. Der Anfänger macht zur genauen Orientirung über die Wirkung variirter Rasterabstände am besten eine Serie von Aufnahmen ein und desselben Originales

unter Anwendung des Expositionsmodus mit drei Blenden, wobei mit dem geringstmöglichen Rasterabstande zu beginnen und derselbe für jede weitere Aufnahme um je 1 mm zu erhöhen ist.

Werden die in vorliegender Abhandlung gegebenen Versuchsaufnahmen in der geschilderten Weise mit Aufmerksamkeit und Accuratesse durchgeführt, so wird ein eingehendes Bekanntwerden mit all' jenen Bedingungen, von deren richtiger Erfüllung das Zustandekommen guter Autotypie-Aufnahmen am meisten abhängig ist, ebenso rasch wie spielend erfolgen können.

Das Heliochromoskop als Hilfsmittel im Dreifarbendrucke.

Von Prof. Dr. A. Miethe in Berlin.

Nächst der Grauscala gibt den besten Anhalt für die Beurtheilung der Richtigkeit der drei Theilbilder für den Dreifarbendruck ein passend construirtes Heliochromoskop. Allerdings können die Farben, wie sie im Heliochromoskop erscheinen, nicht direct als gleichwerthig mit denen betrachtet werden, welche man beim späteren, auch noch so zweckmässigen Druck der Theilbilder erhält; aber eine richtige Farbenwiedergabe in diesem Instrument sowohl in den Lichtern wie in dem Schatten gewährleistet zum mindesten bei einiger Erfahrung auch gute Resultate für den späteren Druck. Das Zink'sche Heliochromoskop, welches später von Ives verbessert worden ist, ist für diesen Zweck gut anwendbar, doch muss naturgemäss einmal das Format des Instrumentes ein genügend grosses sein, und zweitens muss vor allen Dingen in der Auswahl der Absorptionsscheiben der Aufgabe entsprechend verfahren werden. Das Ives'sche Heliochromoskop ist für diese Zweke nicht brauchbar. Ein Blick in das Spectroskop zeigt, dass die einzelnen absorbirenden Scheiben absolut nicht den Anforderungen entsprechen, denen sie entsprechen sollen. Bei richtiger Anordnung muss das Rothfilter von 780 bis 600 höchstens 590 hindurchlassen. Das Grünfilter soll durchlässig sein für die Wellenlänge 590 bis 510 und das Violettfilter von 505 an bis ins Ultraviolett. Das Violettfilter kann ausserdem vortheilhaft noch eine kleine Menge rothen Lichtes hindurchlassen von der Wellenlänge 780 bis 690.

Für die Zwecke des Dreifarbendruckes ist es daher nicht wohl möglich, ein Heliochromoskop unter Benutzung käuflicher gefärbter Gläser herzustellen. Es müssen vielmehr die

Spiegel und Filter selbst hergestellt werden, und zwar durch Verkittung ausgesuchter Spiegelglasplatten mit zwischenliegender Farbschicht. Diese Farbschicht kann auf verschiedene Weise hergestellt werden, entweder durch gefärbte Lacke, wobei die Schwierigkeit der gleichmässigen Herstellung mehrerer Schichten und der Verkittung auftritt, oder durch gefärbte Gelatineschichten unter Zusatz von Substanzen, welche die Schicht möglichst gleichmässig und blank auftrocknen lassen. Derartige Gelatineschichten stellen nach passender Verkittung mit einer Deckplatte die vollkommensten Farbenfilter dar.

Was nun die Anordnung der Farbenfilter anbelangt, so ist dafür Sorge zu tragen, dass Doppelbilder vermieden werden, die dadurch entstehen, dass das Licht von der Vorder- und der Hinterfläche der reflectirenden Spiegel gleichzeitig zurückgeworfen wird. Es müssen daher die Spiegel derartig

Fig. 200.

angeordnet werden, dass das von der Rückseite reflectirte Licht beim Durchtritt durch die gefärbte Schicht innerhalb des Spiegels zur vollkommenen Absorption gebracht wird. Unsere beigedruckten Abbildungen zeigen die Schemata von Heliochromoskopen, wie sich dieselben am besten darstellen lassen. Der Typus 1 (Fig. 200) zeigt das Heliochromoskop mit drei Farbenfiltern und zwei gleich gefärbten Spiegeln, während der dritte Spiegel ein auf der Rückseite mit Asphaltlack überstrichenes planes Glas ist. Die Farbenfilter sind hier folgendermaassen angeordnet. Direct unter den Diapositiven liegen in der Richtung vom Auge weg das Rothfilter, das Violettfilter und ein Gelbfilter, welch letzteres bis 510 alles blauviolette Licht absorbirt. Die beiden gefärbten Spiegel sind in der Farbe gleich oder annähernd gleich zu wählen, und zwar so, dass sie zusammen ein richtiges Grünfilter darstellen, während das einzelne sowohl nach der rothen, als auch der violetten Seite hin ein klein wenig zu viel Licht hindurchlassen würde. Bei richtiger Construction gibt diese Figur

des Heliochromoskopes ganz gute Resultate und ähnelt noch am meisten der Ives'schen Ausführung.

Typus 2 (Fig. 201) ist dadurch gekennzeichnet, dass unter den Diapositiven nur zwei Farbenfilter angebracht sind, während das vom Auge entfernteste Diapositiv ohne Farbenfilter benutzt wird. Die drei Auflageplatten für die Diapositive sind daher violett, grün und farblos, die drei Spiegel in der Reihenfolge vom Auge aus gerechnet gelb, roth und farblos. Die

Fig. 201.

Wirkungsweise des Instrumentes ist klar. Das durch das Blaufilter hindurchgegangene Licht kann von der Rückseite des Gelbspiegels nicht reflectirt werden. Das Gleiche gilt

Fig. 202.

von dem durch das Grünfilter hindurchgegangenen beim Rothspiegel. Das Zustandekommen von Doppelbildern ist mithin vollkommen vermieden.

Eine etwas geänderte, ebenfalls recht brauchbare Anordnung gibt der Typus 3 (Fig. 202). Hier sind die Diapositive auf drei Platten gelegt, von denen die erste grün, die zweite violett und die dritte farblos ist. Die drei Spiegel sind der Reihenfolge nach violett, roth und farblos. Der Violettspiegel soll Grün vollkommen absorbiren, dagegen Roth und Blau hindurchlassen. Es genügt hierzu eine verhältnissmässig

schwach gefärbte Schicht eines purpurrothen Farbstoffes (beispielsweise Rhodulinviolett).

Selbstverständlich richtet sich die genaue Auswahl der Absorptionen der einzelnen Farbenfilter und Spiegel nach den bei der Aufnahme angewendeten Farbenfiltern. Immer aber muss, und dies ist für die Vermeidung von Reflexbildern sehr wichtig, die Lichtfiltration so stattfinden, dass zwischen den hindurchgelassenen Farbzonen der Einzelbilder möglichst schmale, aber deutlich sichtbare Absorptionsstreifen sichtbar bleiben. Betrachtet man das durch das Heliochromoskop summirte weisse Licht mit einem Spectroskope, so muss im Spectrum ein Absorptionsstreifen bei der Wellenlänge 590 und bei der Wellenlänge 510 etwa liegen. Je schmäler und je schärfer derselbe ist, desto besser.

Jahresbericht
über die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik.

Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik.

Unterrichtsanstalten.

Die k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt in Wien stellte gelegentlich der Pariser Weltausstellung 1900 in grossem Maassstabe aus. Ihre Exposition bildete ein Pendant zu jener der Wiener Hof- und Staatsdruckerei im selben Raum-Ausmaasse und enthielt Blätter in den verschiedensten Arten künstlerischer Photographie, mit den mannigfachsten Copir-Methoden hergestellt. Sehr reichhaltig war die zur Schau gestellte Collection von Kunstblättern, verfertigt in allen möglichen modernen Reproductions-Verfahren, darunter vornehmlich monochrome und polychrome Lichtdrucke, Heliogravüren, Algraphien, neuartige Combinationsdrucke, Autotypien u. s. w. Ferner wurde die vielfache Anwendung der Photographie zu wissenschaftlichen Zwecken durch Radiographien, Spectraltafeln, Facsimile-Reproductionen, Sensibilisatoren-Tafeln u. s. w. gezeigt.

Die k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt in Wien erhielt in Paris den Grand Prix in zwei Classen. Näheres hierüber siehe „Photographische Correspondenz“ 1900. Die Fachpresse[1]) aller Länder hat sich zum grossen Theile erschöpfend über diese Ausstellung ausgesprochen.

---

1) „Le Moniteur de la Phot.“ 1900; „Oest.-Ung. Buchdrucker-Zeitung“ 1900, S. 126; „Freie Künste“ 1900, S. 87; „Oest. Factoren-Zeitung“ 1900, Nr. 7; „Phot. Notizen“ 1900, Nr. 423; „Phot. Chronik“ 1900, S. 169; „Phot. Wochenblatt“ 1900, S. 119; „Allgem. Anzeiger f. Druck.“ 1900, S. 1609; „Archiv für Buchgewerbe“ Bd. 37, Heft 10; „Camera obscura“ 1900, S. 326; „Wr. Fr. Phot.-Zeitung“ 1900, S. 164; „L'Imprimerie“ 1900 15. Juli; „Potography“ 1900 u. v. A.

Im abgelaufenen Jahre wurde den Absolventen der zweiten Section der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien das Einjährig-Freiwilligen-Recht ertheilt, so dass denselben in gleicher Weise wie den Absolventen einer Mittelschule die Begünstigung des einjährigen Militärdienstes zu Theil wird.

Die im Jahre 1888 gegründete k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt ist eine Staatsanstalt und hat die Aufgabe, die wichtigsten Methoden der Photographie, Reproductions-Verfahren und graphischen Druckverfahren zu lehren und deren Anwendung in Kunst, Industrie und Wissenschaft zu fördern.

Sie umfasst nachfolgende vier Abtheilungen:

1. Die Lehranstalt für Photographie und Reproductionsverfahren (1. Section).

2. Die Lehranstalt für Buch- und Illustrationsgewerbe (2. Section).

3. Die Versuchsanstalt für Photochemie und graphische Druckverfahren (3. Section).

4. Die Sammlungen.

Unterrichtsbeginn und Ferien.

Das Wintersemester beginnt am 15. September und dauert bis Mitte Februar.

Das Sommersemester beginnt am 15. Februar und dauert bis Mitte Juli.

Für die k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt gilt die Zeit vom 15. Juli bis 15. September als Ferialzeit.

1. Section.

Lehranstalt für Photographie und Reproductions-Verfahren.

An der Section für Photographie und Reproductions-Verfahren werden die wichtigsten Methoden der Photographie und Reproductions-Verfahren theoretisch und praktisch gelehrt.

Dieselbe besteht:

1. aus einer Vorbereitungs- und Zeichenschule;

2. aus dem ersten Curse für Photographie und Reproductions-Verfahren;

3. aus dem zweiten Curse für Photographie und Reproductions-Verfahren;

4. aus den Specialcursen über verschiedene Zweige der Reproductions-Verfahren;

5. aus einem photographischen Praktikum für Amateure (Künstler, Techniker, Gelehrte und Gebildete jeden Standes).

Ordentliche Schüler.

a) Die Aufnahme in die Vorbereitungs und Zeichenschule setzt den Nachweis des vollendeten 14. Lebensjahres und die erfüllte Volksschulpflicht voraus.

b) Zur Aufnahme in den ersten Curs für Photographie und Reproductions-Verfahren ist ein Alter von mindestens 15 Jahren und ein Zeugniss über die mit gutem Erfolge besuchte Vorbereitungs- und Zeichenschule oder ein Zeugniss über die absolvierte Bürgerschule, Untergymnasium oder Unterrealschule oder der Nachweis einer Vorbildung, wie sie in diesen Anstalten in der Regel erlangt wird, erforderlich.

c) Die Aufnahme in den zweiten Curs setzt in der Regel die Absolvirung des ersten Curses voraus.

Personen mit genügender Vorbildung können ausnahmsweise unmittelbar in den zweiten Curs der Lehranstalt aufgenommen werden.

Die Schülerzahl ist in dem zweiten Curse für Photographie und Reproductions-Verfahren eine geschlossene.

Ausserordentliche Schüler.

Solche Personen, welche in bestimmten einschlägigen Fächern praktisch schon thätig waren (Drucker, Photographen, Techniker u. s. w.), können zur Vervollständigung ihrer Ausbildung an dem Unterrichte in einzelnen oder in allen Fächern in der Section für Photographie und Reproductions-Verfahren nach Maassgabe des vorhandenen Platzes theilnehmen.

Specialisten.

Zu den Specialcursen haben vor Allem die ordentlichen Schüler des zweiten Curses für Photographie und Reproductions-Verfahren Zutritt, ferner praktische Photographen und andere Personen, welche als Specialisten an dem Besuche besonderes Interesse haben.

Photographisches Praktikum für Amateure.

Zu diesem photographischen Praktikum werden Künstler Techniker, Gelehrte und Gebildete jeden Standes im Alter von über 18 Jahren von der Direction nach Maassgabe der vorhandenen Plätze aufgenommen.

Lehrplan
der Lehranstalt für Photographie und Reproductions-Verfahren.

1. Vorbereitungs- und Zeichenschule.

Der Unterricht an der Vorbereitungs- und Zeichenschule findet Abends während des Winter- und Sommersemesters statt.

Als Lehrgegenstände sind bestimmt:

a) Elementares Freihandzeichnen 4 Stunden wöchentlich im Winter- und Sommersemester.

b) Geometrisches Zeichnen wöchentlich 2 Stunden im Winter- und Sommersemester.

c) Naturlehre wöchentlich 3 Stunden im Wintersemester und 1 Stunde im Sommersemester.

d) Gewerbliches Rechnen und Geschäftsaufsätze 3 Stunden wöchentlich im Winter- und Sommersemester.

2. Erster Curs
für Photographie und Reproductions-Verfahren.

Für den Unterricht in diesem Curse sind insbesondere die Nachmittags- und Abendstunden während des Winter- und Sommersemesters in Aussicht genommen, um den Praktikanten oder Mitarbeitern, welche im Atelier beschäftigt sind, Gelegenheit zu geben, die ihrem Berufe förderlichen, grundlegenden Fachkenntnisse zu erwerben.

a) Freihandzeichnen wöchentlich 6 bis 9 Stunden.

b) Projectionslehre und Perspective 3 bis 4 Stunden im Winter- und Sommersemester.

Specielle technische Verfahren des Zeichnens zu Reproductionszwecken finden thunlichste Berücksichtigung.

Für vorgeschrittene Schüler findet zur weiteren Ausbildung im Zeichnen nach der Plastik, sowie im Beleuchtungs- und Farbenstudium wöchentlich mindestens ein vierstündiger Tagesunterricht statt.

c) Chemie im Wintersemester wöchentlich 3 und im Sommersemester wöchentlich 2 Stunden.

d) Physik wöchentlich 2 Stunden im Winter- und Sommersemester.

3. Zweiter Curs
für Photographie und Reproductions-Verfahren.

Im zweiten Curse beginnt der eigentliche fachtechnische Unterricht, verbunden mit den praktischen Uebungen in der Photographie und den Reproductions-Verfahren, denen der

grösste Theil der Zeit während des Tagesunterrichtes (Winter- und Sommersemester) gewidmet ist.

a) Photochemie und Photographie wöchtlich 2 bis 3 Stunden im Winter- und Sommersemester.

b) Methodik der Druckverfahren wöchentlich 2 bis 3 Stunden im Winter- und Sommersemester.

c) Chemikalienkunde, verbunden mit Laboratoniumsübungen, wöchentlich 4 bis 5 Stunden im Winter- und Sommersemester.

d) Praktische Uebungen in Photographie und Reproductions-Verfahren, wöchentlich 18 bis 22 Stunden im Winter- und Sommersemester. (Nasses und trockenes Negativ-Verfahren, positive Copirprocesse, Lichtpausverfahren, Diapositive, Vergrösserungen, Mikrophotographie u. s. w. Photomechanische Reproductions-Verfahren, Lichtdruck, Photolithographie, Zinkotypie, Autotypie, Dreifarbendruck, Heliogravure und andere specielle photographische Methoden nach Maassgabe des Bedürfnisses und der vorhandenen Mittel. — Nach Bedarf findet hierbei ein Conversatorium von 1 bis 2 Stunden per Woche statt).

e) Photographische Retouche wöchentlich 4 bis 5 Stunden im Winter- und Sommersemester.

f) Bestimmungen der Gewerbeordnung und des Pressgesetzes in Bezug auf Druckschriften, Gesetze und Staatsverträge zum Schutze der Werke der Litteratur, Kunst und Photographie wöchentlich 1 Stunde im Wintersemester.

g) Vorträge über Kunstgeschichte, mit besonderer Berücksichtigung der Photographie, wöchentlich 1 Stunde während des Winter- und Sommersemesters.

h) Gewerbe-Hygiene und Berufskrankheiten der graphischen Gewerbe im Wintersemester wöchentlich 1 Stunde.

i) Buchhaltung (nicht obligat), im Winter- und Sommersemester wöchentlich 2 Stunden.

4. Specialcurse über verschiedene Zweige der Reproductions-Verfahren.

In denselben werden zeitweilig verschiedene photographische Methoden und verwandte Reproductions-Verfahren gelehrt und mit den Schülern praktisch geübt, welche in das regelmässige Programm der Anstalt nicht aufgenommen sind. Der Gegenstand dieser praktischen Specialcurse und die Dauer derselben wird durch die Direction vorher von Fall zu Fall bekannt gemacht.

5. Photographisches Praktikum für Amateure.

In dieser kurzen praktischen Anleitung zum Photographiren werden die einfachsten photographischen Aufnahme- und Copirmethoden gelehrt.

Der Unterricht und das damit verbundene Praktikum beschränkt sich auf die kurze Unterweisung zur selbstständigen Herstellung von photographischen Bildern mit Trockenplatten. Das Praktikum findet einmal wöchentlich mit ungefähr 4 Uebungsstunden während 8 bis 10 Wochen statt.

Die Eröffnung solcher Curse wird von der Direction jedesmal vorher öffentlich bekannt gemacht.

2. Section.

Lehranstalt für Buch- und Illustrationsgewerbe.

An der Section für Buch- und Illustrationsgewerbe wird Buchdruck (Satz und Druck), die Herstellung der Drucke von Clichés in der Buchdruckpresse, sowie die Illustrirung von Druckwerken mittels der verschiedenen Arten der graphischen Reproductions-Verfahren praktisch und theoretisch gelehrt.

Der Unterricht an dieser Section umfasst drei Curse, von denen die ersten zwei für ordentliche Schüler obligat sind, während der dritte Curs nur von jenen Schülern zu absolviren ist, die eine specielle Ausbildung in den photomechanischen Reproductions-Verfahren anstreben.

Ordentliche Schüler.

Bewerber um die Aufnahme als ordentliche Schüler haben die mit Erfolg beendeten Studien der sechsten Classe einer Mittelschule oder die beendeten Studien an einer Unter-Mittelschule und überdies ein zweijähriges mit Erfolg zurückgelegtes Studium an der allgemeinen Abtheilung einer Kunstgewerbeschule nachzuweisen.

Die Schülerzahl ist in allen Cursen der Section eine geschlossene.

Ausserordentliche Schüler.

Personen, welche schon in der Praxis thätig waren oder den letzten Curs der ersten Section (Section für Photographie und Reproductions-Verfahren) mit Erfolg absolvirt haben, können an dem Unterrichte in allen oder einzelnen Fächern der zweiten Section als ausserordentliche Schüler unter analogen Bedingungen, wie sie für die Aufnahme ausserordentlicher Schüler in der ersten Section Geltung haben, aufgenommen werden.

Berechtigung zum einjährigen Militairdienste.

Die Absolventen der zweiten Section (Buch- und Illustrationsgewerbe), welche durch das Abgangszeugniss die mit Erfolg beendeten Studien an der zweiten Section der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt nachweisen können, haben den Anspruch auf die Begünstigung des Einjährig-Freiwilligen-Dienstes in derselben Art und unter denselben Bedingungen und Modalitäten, wie die Absolventen einer ganzen Mittelschule.

Lehrplan der Lehranstalt für Buch- und Illustrationsgewerbe.

Der Unterricht in den Cursen der Lehranstalt für Buch- und Illustrationsgewerbe findet im Winter- und Sommersemester während des Tages Vor- und Nachmittags statt.

1. Erster Curs für Buch- und Illustrationsgewerbe.

A. Vorträge.

a) Geschichte der Buchdruckerkunst; im Winter- und Sommersemester wöchentlich 2 Stunden.

b) Chemie mit besonderer Berücksichtigung der in den verschiedenen Druckverfahren gebräuchlichen Materialien und Verbindungen; im Winter- und Sommersemester wöchentlich 2 Stunden.

c) Physik mit besonderer Berücksichtigung der Elektricität und Galvanoplastik, im Winter- und Sommersemester wöchentlich 2 Stunden.

d) Mechanik in ihrer Anwendung auf die im Buchgewerbe benutzten Maschinen, im Winter- und Sommersemester wöchentlich 1 Stunde.

e) Ueber die maschinellen Hilfsmittel des Buchdruckes, die Hand-, Tiegeldruck- und Schnellpresse, Kraftzurichtung von Illustrationen und einfachen Illustrationsdruck; im Winter- und Sommersemester wöchentlich 1 bis 2 Stunden.

f) Manuscript- und Correcturlesen; im Winter- und Sommersemester wöchentlich 1 bis 2 Stunden.

g) Satz, Schrift und deren System, die Kästen und Utensilien, das Setzen, der Werksatz, der Zeitungssatz, der gewöhnliche Accidenzsatz; im Winter- und Sommersemester wöchentlich 2 bis drei Stunden.

h) Einführung in die Kunstgeschichte; im Winter- und Sommersemester wöchentlich 1 Stunde.

i) Analytische Chemie, verbunden mit praktischen Uebungen; im Sommersemester wöchentlich 5 Stunden.

k) Gewerbe-Hygiene und Berufskrankheiten der graphischen Gewerbe; im Wintersemester wöchentlich 1 Stunde.

B. Praktikum.

a) Satz: Das Setzen, die Kästen und Utensilien, der Werksatz, der Zeitungssatz, der gewöhnliche Accidenzsatz.

b) Druck; Die Handpresse und das Drucken auf derselben, die Tiegeldruckpresse und das Drucken auf derselben, die Schnellpresse und das Drucken auf derselben, die Kraftzurichtung von Illustrationen und der einfache Illustrationsdruck.

Im Winter- und Sommersemester wöchentlich 20 Stunden.

2. Zweiter Curs für Buch- und Illustrationsgewerbe.

A. Vorträge.

a) Aesthetik der Buchausstattung, inclusive der Geschichte des Ornamentes; im Winter- und Sommersemester wöchentlich 2 Stunden.

b) Materiallehre auf Grundlage der Physik und Chemie, Schriftzeug, Druckfarben, Firnisse, Schmiermittel, Wasch- und Putzmittel, Papier und mikroskopische, chemische und mechanische Papierprüfung; im Winter- und Sommersemester wöchentlich 2 Stunden.

c) Kenntniss der verschiedenen Motoren und Transmissionsanlagen; im Wintersemester wöchentlich 1 Stunde.

d) Schriftgiesserei, Stereotypie, Galvanoplastik und sonstige Reproductions-Verfahren; im Winter- und Sommersemester wöchentlich 1 Stunde.

e) Organisation des Betriebes in Druckereien, die Betriebsstatistik sammt Einrichtung der Geschäftsbücher auf Grundlage der doppelten Buchhaltung; im Winter- und Sommersemester wöchentlich 1 bis 2 Stunden.

f) Photographie mit Praktikum: im Sommersemester wöchentlich 5 Stunden.

g) Einleitung in die Lithographie in allen Manieren, Stein- und Zinkdruck; Hochdruck-Clichés; im Winter- und Sommersemester wöchentlich 1 Stunde.

h) Satz: Der feine Accidenzsatz, Zerlegen von Formen für den Farbendruck, Setzmaschinen; im Winter- und Sommersemester wöchentlich 1 bis 2 Stunden.

i) Druck: Der feine Accidenzdruck, der Druck mit bunten Farben und in Passformen, der feine Illustrationsdruck, der Druck von Bildern in mehreren Farben, Zweifarben-Maschinen, Doppel- und vielfache Maschinen, Zeitungsdruck-Rotations-

maschinen in verschiedenen Abarten, diverser Kunstdruck; im Winter- und Sommersemester wöchentlich 1 bis 2 Stunden.

k) Bestimmungen der Gewerbeordnung und des Pressgesetzes in Bezug auf Druckschriften, Gesetze und Staatsverträge zum Schutze der Werke der Literatur, Kunst und Photographie; im Wintersemester wöchentlich 1 Stunde.

B. Praktikum.

a) Satz: Der feine Accidenzsatz, Zerlegen von Formen für den Farbendruck, Setzmaschinen.

b) Druck: Der feine Accidenzdruck, der Druck mit bunten Farben und in Passformen, der feine Illustrationsdruck, der Druck von Bildern in mehreren Farben, Zweifarben-Maschinen, Doppel- und vielfache Maschinen, Zeitungsdruck-Rotationsmaschinen in verschiedenen Abarten, diverser Kunstdruck.

Im Winter- und Sommersemester wöchentlich 20 bis 25 Stunden.

c) Uebungen in Lithographie und Steindruck im Wintersemester wöchentlich 4 Stunden.

3. Dritter Curs für Buch- und Illustrationsgewerbe.

Im dritten Curse erfolgt der specielle Unterricht in der Reproductions-Photographie und in den photomechanischen Druck-Verfahren.

Der Unterricht erstreckt sich über das Winter- und Sommersemester, und es werden die Schüler in den praktischen Uebungen, hauptsächlich in Zinkotypie, Autotypie, Kupfer-Email-Verfahren, Lichtdruck, Photolithographie, Reproductions-Photographie und ähnlichen Verfahren, welche für den Buchdruck verwerthbar sind, theoretisch und praktisch unterrichtet.

Die Unterrichtszeit ist dieselbe, wie im zweiten Curse der Section für Photographie und Reproductions-Verfahren.

3. Section.

Versuchsanstalt für Photochemie und graphische Druck-Verfahren.

Diese Versuchsanstalt hat folgende Aufgaben:

a) Durchführung wissenschaftlicher Untersuchungen auf dem Gebiete der Photographie, Photochemie und verwandter Fächer.

b) Prüfung neuer Verfahren der Photographie und graphischer Druck-Verfahren.

c) Untersuchung von Apparaten und Materialien, photographischen Präparaten, Papiersorten, Druckfarben u. s. w.

über vorhergehendes Verlangen von Behörden, Anstalten oder Privaten, nach Maassgabe der vorhandenen Mittel und Kräfte.

Ansuchen um derartige Untersuchungen sind an die Direction der Anstalt zu richten, welche über deren Zulässigkeit entscheidet.

Für die Ausführung solcher Arbeiten ist die tarifmässig normirte Taxe anticipando zu entrichten.

Ueber das Ergebniss der Untersuchungen wird von der Direction ein amtliches Certificat erfolgt.

5. Sammlungen.

Die Sammlungen der Anstalt umfassen:

a) Die graphische Bibliothek.

Die erstere enthält — nach Techniken geordnet — gegen 20000 Blätter aller graphischen Methoden und ermöglicht ein anschauliches Bild des Werdeprocesses und der Entwicklung besonders der photomechanischen Verfahren. Die Bibliothek umfasst mit ihren ungefähr 6000 Bänden — rein graphischfachlichen Inhaltes — die einschlägige Literatur aller Länder.

b) Die Apparaten-Sammlung.

Dieselbe ist die vollständigste, welche überhaupt existirt. Sie enthält ausser den modernen, jetzt im Gebrauche stehenden Apparaten und Objectiven eine grosse Zahl historisch wichtiger und interessanter Objecte. Die Objectiv-Sammlung umfasst 287 Objective im Werthe von über 40000 Mark.

Die Apparaten-Sammlung enthält Instrumente und Apparate, welche für Photographie und graphische Druck-Verfahren, sowie deren Hilfswissenschaften bestimmt sind.

Beide Sammlungen sind für den Unterricht an der Lehranstalt und für die Arbeiten an der Versuchsanstalt bestimmt.

Die graphische Sammlung und Bibliothek ist unter entsprechender Beaufsichtigung den Schülern der Anstalt mindestens an einem Tage der Woche mit Ausschluss der Sonn- und Feiertage zugänglich. Auch können Personen, welche der Anstalt nicht angehören, nach Maassgabe des vorhandenen Platzes im Lesesaale die graphische Sammlung und Bibliothek in den von der Direction festgesetzten Stunden benutzen, haben sich jedoch vorher beim Custos oder dessen Stellvertreter zu melden.

Im Studienjahre 1900/01 wurden ferner, ausser den regelmässigen Cursen, folgende Specialcurse an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt abgehalten: a) Specialcurs über „Kunstlehre mit besonderer Berücksichtigung der Photographie“ 3. Theil; b) Specialcurs über „Retouchiren von Autotypieplatten“; c) Specialcurs über „Skizziren von Druck-

sorten"; d) Specialcurs über „Schneiden von Tonplatten für Buchdruckzwecke"; e) Specialcurs über „Chromotypographie".

Die Gesammtfrequenz betrug im Studienjahre 1900/01 426 Schüler.

An der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien wirken derzeit:

Als Director: Josef Maria Eder, Ph.-Dr., a. o. Professor an der technischen Hochschule.

Im Lehrkörper: Eduard Valenta, Professor für Photochemie; Josef Hörwarter, akademischer Maler, Professor für Zeichnen; Hans Lenhard, Professor für Photographie und Retouche; Victor Jasper, Professor für Zeichnen; August Albert, Professor für Reproductions-Photographie und Lichtdruck; Heinrich Kessler, wirklicher Lehrer für Photographie und Retouche; Georg Brandlmayr, wirklicher Lehrer für Lithographie und Heliogravure; Arthur Unger, wirklicher Lehrer für Buchdruck; Theodor Beitl, wirklicher Lehrer für Satz; Karl Kampmann, Lehrer für Photolithographie, Steindruck und Photozinkotypie; Franz Novak, Supplent für Physik und Chemie; Eugen Kraus, Jur.-Dr., Hof- und Gerichtsadvokat, für Bestimmungen der Gewerbeordnung und des Pressgesetzes; Cyriak Bodenstein, Ph.-Dr., Docent an der technischen Hochschule, für Kunstgeschichte und Geschichte der Buchdruckerkunst; Moritz Rusch, Professor an der Staats-Gewerbeschule im I. Gemeindebezirk, für gewerbliches Rechnen; Leopold Freund, Med.-Dr., für Gewerbehygiene; Ludwig Tschörner, Hilfslehrer für Reproductions-Photographie; Eugen Mossler, Hilfslehrer für Schriftgiesserei, Galvanoplastik und Stereotypie; Eugen Schigut, Hilfslehrer für Betriebsstatistik und Organisation des Betriebes in Druckereien.

Als Assistenten: Rudolf Zima, Assistent für Photographie; Gustav Bertl, Assistent für Photographie; Johann Doležal, Assistent für Zeichnen; Erwin Puchinger, Assistent für Zeichnen.

Als Hilfskräfte: Anton Massak, Werkmeister für Reproductions-Photographie; Allois Pillarz, Werkmeister für Lichtdruck- und Steindruck-Schnellpressen; Richard Niel, Werkmeister für Satz; Franz Bauer, Werkmeister für Buchdruck; Bonaventura Brabetz, Werkmeister für Steindruck; Emanuel Kindermann, Werkmeister für Kupferdruck; Johann Urban, Copist; Rudolf Well, Werkmeister; Sigmund Höberth, Werkmeister; Johann Zamastil, Laborant.

Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie in München. (Von der Königlich bayerischen Staats-Regierung beaufsichtigte und subventionirte Bildungsanstalt). Gegründet im Jahre 1900.

Director: G. H. Emmerich.

Lehrkörper: Hauptlehrer Carl Leibig, für Zeichnen, Compositionslehre, Vignettenmalerei; Dr. Doehlemann, Privatdocent an der Königl. Maximilians-Universität zu München, für Elemente der Perspective, Uebungen im perspectivischen Zeichnen, Schattenlehre, Physik; Dr. R. Steinheil, Photographische Optik (im zweiten Semester); Photochemiker Wilhelm Urban, für Photochemie, Geschichte der Photographie und die Reproductionstechniken; Rudolf Lähnemann und (ab 1. October 1901) Hans Spörl für praktische Photographie, Negativprocess, Operationsfach, Retouche Landschaftsphotographie, Positivprocess, Copirverfahren, Vergrösserungsverfahren; Lehrer J. Baumer, für gewerbliche Buchführung.

Titel I.

Die Lehranstalt hat die Bestimmung, künftigen Photographen Gelegenheit zu technischer und künstlerischer Ausbildung in solchem Umfange zu bieten, als es die erfolgreiche Ausübung des photographischen Kunstgewerbes im Sinne künstlerischen Arbeitens erfordert. Nach Maassgabe des Lehrprogrammes dient sie zugleich zur Förderung der Kenntnisse in der rein wissenschaftlichen Photographie.

Eintheilung des Studienjahres. Das Studienjahr bildet zwei Semester; das erste Semester beginnt am 1. October und endigt vor Ostern; das zweite Semester beginnt nach Ostern und ist am 15. Juli beendet.

Zur vollständigen Ausbildung in allen Fächern des Lehrprogrammes ist ein Studium von vier Semestern nothwendig.

Aufnahmefähig sind nur Studirende männlichen Geschlechtes. Zur Aufnahme in die Anstalt sind erforderlich:

1. Das zurückgelegte 15. Lebensjahr.

2. Der Nachweis des vollständigen und erfolgreichen Besuches einer Volksschule durch Vorlage von Schulzeugnissen und Legitimationspapieren.

3. Der Nachweiss, dass der Aufzunehmende stets ein gutes sittliches Verhalten gepflogen hat.

4. Im Falle der Minderjährigkeit und Elternlosigkeit die schriftliche Bestätigung des Vormundes, dass der Schüler mit Erlaubniss desselben die Anstalt besucht.

Das Lehrprogramm umfasst folgende Fächer:

Erstes Semester:

a) Elementares Zeichnen. Elemente der Perspective. Uebungen im perspectivischen Zeichnen, wöchentlich zwölf Stunden.

b) Physikalischer Unterricht, wöchentlich 3 Stunden.

c) Photochemischer Unterricht, wöchentlich 6 Stunden.

d) Einführung in die praktische Photographie; Negativprocess, wöchentlich 12 Stunden, Positivprocess wöchentlich 6 Stunden.

e) Geschichte der Photographie, wöchentlich 2 Stunden.

f) Gewerbliche Buchführung, wöchentlich 2 Stunden.

g) Die Reproductionstechniken, erläutert an Vorlagen, wöchentlich 1 Stunde.

Zweites Semester:

a) Fortsetzung im Zeichnen, wöchentlich 12 Stunden.

b) Physikalischer Unterricht, wöchentlich 3 Stunden.

c) Photochemischer Unterricht, wöchentlich 3 Stunden.

d) Praktische Photographie (Negativprocess), wöchentlich 10 Stunden.

e) Positivprocess, wöchentlich 6 Stunden.

f) Einführung in die Retouche, wöchentlich 8 Stunden.

g) Landschafts-Photographie, wöchentlich 4 Stunden an einem Nachmittag.

h) Geschichte der Photographie, wöchentlich 1 Stunde.

i) Gewerbliche Buchführung, wöchentlich 2 Stunden.

k) Die Reproductionstechniken, erläutert an Vorlagen, wöchentlich 1 Stunde.

Drittes Semester:

a) Fortsetzung im Zeichnen, wöchentlich 12 Stunden.

b) Physikalischer Unterricht, wöchentlich 2 Stunden.

c) Photographischer Unterricht, wöchentlich 2 Stunden.

d) Praktische Photographie (Negativprocess), wöchentlich 10 Stunden.

e) Positivprocess, wöchentlich 6 Stunden.

f) Retouche, wöchentlich 8 Stunden.

g) Landschafts-Photographie, wöchentlich 4 Stunden.

h) Vergrösserungsarbeiten, wöchentlich 6 Stunden.

i) Geschichte der Photographie, wöchentlich 1 Stunde.

k) Gewerbliche Buchführung, wöchentlich 2 Stunden.

l) Die Reproductionstechniken, erläutert an Vorlagen, wöchentlich 1 Stunde.

Viertes Semester:

a) Fortsetzung im Zeichnen und Malen, wöchentlich 6 Stunden.

b) Das Retouchiren mit der Luftesompe. Das Aquarelliren von Platinbildern, die farbige Behandlung von Bromsilberbildern, Vorbereitungscurs für das Malen in Pastell und Oel nach photographischer Unterlage. (Dieser Curs wird bei genügender Betheiligung am Schlusse des Semesters weitergeführt, wöchentlich 6 Stunden.

c) Physikalischer Unterricht, wöchentlich 1 Stunde.

d) Photochemischer Unterricht, wöchentlich 2 Stunden.

e) Praktische Photographie (Negativprocess), wöchentlich 12 Stunden.

f) Positivprocess, wöchentlich 6 Stunden.

g) Retouche, wöchentlich 12 Stunden.

h) Landschafts-Photographie, wöchentlich 4 Stunden.

i) Vergrösserungsarbeiten, wöchentlich 3 Stunden.

k) Gewerbliche Buchführung, wöchentlich 2 Stunden.

Titel 2.

Die Versuchsanstalt hat die Aufgaben.

a) Prüfung von Apparaten, Instrumenten, Platten, Papierarten und allen Utensilien, die in irgend einem Zusammenhange mit der Photographie stehen; diese Prüfungen erfolgen auf Antrag der Anstaltsdirection, auf Antrag von Privaten, Instituten und Behörden; die Annahme der Prüfungen erfolgt nach Maassgabe der vorhandenen Lehrkräfte.

b) Prüfung neuer Verfahren der Photographie, Vervollkommnung und Ausarbeitung bestehender Verfahren.

c) Untersuchung geeignet erscheinender photographisch-wissenschaftlicher Fragen.

Auf Verlangen wird über das Resultat der Prüfungen und Untersuchungen ein Attest ausgestellt.

Die Taxen für Prüfungen und Untersuchungen werden auf Verlangen mitgetheilt.

Titel 3.

Sammlungen: Die Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie in München verfügt über folgende Sammlungen:

Die Lehrmittel-Sammlungen; dieselbe umfasst die neuesten Instrumente, Cameras, die neuesten Einrichtungen für Dunkelkammern, Projectionsapparate, Blitzlichteinrichtungen, Apparate zur Retouche u. s. w.

Die Lehrmittel-Sammlungen für die Lehre der Reproductionstechniken, umfassend werthvolle Bestände an autotypischen, drei- und vierfarbigen Buchdruckreproductionen, Lichtdrucktafeln, Gravüren, Kupferdrucken und Stahlstichen.

Die Sammlung vorbildlicher Tagesarbeiten.

Die Sammlung von Kunstphotographien, umfassend eine Reihe bedeutender Werke moderner Kunstphotographie.

Die Bibliothek mit vorläufig 100 Bänden und den bedeutendsten Fachschriften in deutscher, französischer und englischer Sprache.

An der Berliner technischen Hochschule wirkt an der Lehrkanzel für Photochemie bekanntlich Prof. Dr. A. Miethe; der Unterricht ist insbesondere für Hörer der technischen Hochschule bestimmt. Im Jahre 1900 wurde Prof. Dr. A. Miethe auch als Mitglied des Aufsichts- und Beirathes für die Berliner Reichsdruckerei ernannt.

Die photographische Lehranstalt des Lette-Vereines in Berlin sorgt (unter Director Schultz-Hencke) für Ausbildung von Gehilfinnen.

Die Leipziger Kunstgewerbe-Akademie und Kunstgewerbeschule, welche eine Abtheilung für photographische Reproductions-Verfahren unter Leitung Prof. Dr. Aarland's enthielt, wird künftighin gänzlich den graphischen Druckverfahren gewidmet werden und trägt ab 1901 den Titel „Kgl. Akademie für graphische Künste und das Buchgewerbe in Leipzig“.

An der technischen Hochschule in Stuttgart wurde E. Englisch zum Docenten für wissenschaftliche Photographie ernannt.

An das polygraphische Institut von Klimsch in Frankfurt a. M. ist seit einiger Zeit eine private Lehranstalt für photomechanische Verfahren angegliedert.

In München, Nymphenburger Strasse 67 I, eröffnete der Photograph Rich. Wilde ein praktisches Lehrinstitut für Photographie. Die Lehrzeit ist 6 bis 8 Monate und wird der Unterricht in allen Fächern ertheilt. („Allgem. Photogr.-Zeitung“ 1900, S. 497.)

Die Lehranstalt für Photographie von Cronenberg in Grönenbach (Bayern) wurde aufgelöst; Cronenberg errichtete eine graphische Reproductionsanstalt (1900) in München.

Ueber die photographische Schule in Zürich berichtet deren Director Dr. Otto Vogel („Revue Suisse de Phot.“

1900, S. 213). Es wird Theorie der Photographie wöchentlich 2 Stunden gelehrt, Chemie 2 Stunden, eben so viel Stunden Physik und deutsche Sprache, sowie Rechnen; Photographie 16 Stunden, Retouche 6 Stunden, Zeichnen 8 Stunden.

Die Idee der Errichtung eines Schweizerischen Museums von „Photographies documentaires" wird in der „Revue Suisse de Phot." von E. Demole (1900, S. 313) angeregt.

Die „École Estienne" in Paris („École de livre") steht im Begriffe, ihre bisher etwas vernachlässigten Curse für Photographie und Reproductions-Verfahren zu vervollständigen. Sie stellte 1900 neues Lehrpersonal an; man erkannte die bisherigen Curse für ungenügend und ist im Begriffe, die Organisation von Cursen über Reproductions-Photographie nach dem Vorbilde der Wiener k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt vorzunehmen.

C. Klary errichtete eine private „École pratique de Photographie" (wohl hauptsächlich Portrait-Photographie) in der Rue Taitbout 13 in Paris.

Am „Biskbeck-Literary and Scientific Institution", Breams building, Chavcery lane, London, wurde (1900) ein photographischer Unterrichts-Curs von dreissig Vorlesungen abgehalten.

Das „Goldsmith Institute" in New Cross zeigte an, dass Curse für Photographie im Wintersemester 1900 eröffnet wurden (zwölf Vorlesungen mit praktischen Demonstrationen; Schulgeld 5 Shillinge; separate Curse für Damen). Auch Curse für Photolithographie und Lichtdruck wurden abgehalten. Instructor: W. T. Wilkinson.

Am „Northampton Institute" wurden im Wintersemester 1900 Curse über Dreifarbendruck und Farbenphotographie abgehalten. Vortragende waren: Dr. R. S. Clay und Charles W. Gomble (acht Vorlesungen mit Demonstrationen); ferner Curse über Autotypie.

Eine Uebersicht über die continentalen photographischen Schulen und Ateliers gibt Klein in Penrose's „Annual" 1900, S. 79. Es werden geschildert: Die Wiener k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt, Klimsch' Privat-Lehranstalt in Frankfurt a. M.; Reproductions-Ateliers von Angerer & Göschl in Wien, Albert und Bruckmann in München.

Photographische Objective. — Blenden u. s. w. für Rasterphotographie. — Telephotographie.

Ueber die Technik des Linsenschleifens und der Herstellung von Objectiven berichtet Reichwein („Phot. Mitt." Bd. 37, S. 44).

L. Schulze theilt Fälle von Fehlern der Glaslinsen und Fassungen mancher moderner Anastigmate mit. Ein solcher hatte auf dem Vorderlinsenpaar einen kleinen gelblichbraunen Fleck entweder von Anfang an gehabt oder mit der Zeit von selbst erhalten. Er bewirkte die Entstehung total verwischter Bildstellen in Gruppen-Aufnahmen. Ferner werden mitunter die Linsen an der Innenseite blind, zeigen einen Beschlag, welchen man von Zeit zu Zeit wegwischen muss. Manche Objectivfassungen sind nicht leicht auseinander zu nehmen, so dass das Herausschrauben der Linsen zu Reinigungszwecken fast unmöglich wird („Der Photograph" 1900, S. 178).

Ueber die Construction photographischer Objective findet sich eine interessante, mit mathematischen Ableitungen und Figuren versehene Abhandlung von Aldis, in „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 483 (aus „Journ. Royal Phot. Soc.").

Ueber Objectivbrennweite und Bilddurchmesser siehe Dr. Egon Müller, S. 134 dieses „Jahrbuches".

Ueber Methoden der Bestimmung der Brennweite bei photographischen Objectiven schrieben Guilloz sowie Dévé, welcher letztere ein „focomètre à oscillationes" construirt hatte (Roux, „Annuaire général de Phot." 1900, S. 17).

M. von Rohr schrieb über die Lichtvertheilung in der Brennebene photographischer Objective. Der Verfasser bespricht im Anschlusse an die „natürliche" Intensitätsabnahme geneigter Büschel noch die „künstliche", durch ein- oder doppelseitige Blendenwirkung der Linsenränder bewirkte Intensitätsabnahme, gibt zwei Diagramme für zwei Anastigmat-Satzlinsen 1 : 8 und 1 : 36 und eine holosymmetrische Combination 1 : 18 und bespricht noch die Vorschläge zur gleichmässigen Erhellung des Gesichtsfeldes, welche auf das Vorsetzen von Schirmblenden oder des Rauchglas-Compensators von Miethe hinauslaufen. („Zeitschrift für Instrumentenkunde" 18, S. 187 bis 205, 1898. „Beiblätter zu Poggendorf's Annalen d. Phys." 1900, S. 104.)

G. Meslin, Ueber eine Methode der Einstellung eines photographischen Linsensystemes. Man beobachtet in der Ebene, wo das Bild erzeugt werden soll, einen sehr hell be-

leuchteten Spalt oder den Faden einer elektrischen Glühlampe und bringt vor das Objectiv eine undurchsichtige Platte, deren Kanten annähernd der beobachteten hellen Linie parallel sind. Das Spaltbild zeigt sich dann verdoppelt, und die beiden Theile sind durch ein schwarzes Band getrennt, dessen Breite von der eingefügten Platte, vom Objectiv und von der Entfernung aus der correcten Einstellung abhängt. („Beiblätter zu Poggendorf's Annalen der Phys." 1900, S. 790.)

Voigtländer's Triple-Anastigmate erwiesen sich bei Versuchen an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien für Autotypie wegen grosser Helligkeit und grosser Bildschärfe sehr geeignet; für Dreifarbendruck

1890

Fig. 203.

1897

Fig. 204.

besonders geeignet sind aber Voigtländer's Apochromate (Collinear-Type chromatisch besonders corrigirt, 1900).

Ueber ein anastigmatisches Objectiv ohne secundäres Spectrum (Apochromat-Collinear) vergl. Dr. H. Harting, S. 100 dieses „Jahrbuches".

Ueber ein lichtstarkes Portraitobjectiv von Voigtländer (Abart des Petzval-Typus) sprach Dr. H. Harting („Phot. Corresp." 1900, S. 279).

Ueber Zeiss' neue Objectiv-Typen, über Planar, Unar Protar, siehe R. Schüttauf, S. 404 dieses „Jahrbuches".

Beistehende Skizzen (Fig. 203, 204 und 205) machen die Anordnung der Protare (früher „Anastigmat" genannt), Planare und Unare von Zeiss ersichtlich. Die vierfach verkitteten symmetrischen Objective von Zeiss werden nunmehr gleichfalls als „Protarsätze" (Fig. 206) in den Handel gebracht. Das Zeiss'sche lichtstarke Planar ist als ein specifisches Specialobjectiv anzusehen, welches schon zufolge seiner Schwere,

grossen Dimensionen und seines hohen Preises nur in bestimmten Fällen Verwendung findet (Büchner, „Phot. Corresp." 1900, S. 321). Das Unar stellt sich bezüglich Lichtstärke und einfacher Construction zwischen dem Planar und Anastigmaten (vergl. Dr. Rudolph, „Phot. Mitt.", Bd. 37, S. 333). Die Zeiss'sche Unarlinse wird in England vom Optiker Ross ausgeführt („Photography" 1900, S. 863 mit Figur).

Ueber den Goerz'schen „Hypergon-Doppel-Anastigmat" siehe P. Baltin, S. 103 dieses „Jahrbuches". Die englische Patentbeschreibung von Goerz' Hypergon-Anastigmat (Nr. 14487 von 1900) findet sich im „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 810.

Fig. 205.

Fig. 206.

Der Goerz'sche Doppel-Anastigmat (Serie 3), welcher früher mit der relativen Oeffnung $f/7,7$ erzeugt wurde, kommt seit 1900 mit der Oeffnung $f/6,8$, d. h. merklich lichtstärker, auf den Markt. Die Goerz'schen Doppel-Anastigmate Serie 2a werden mit der Helligkeit $f/5,5$ erzeugt (1900). Sie sind bei gleicher anastigmatischer Bildebnung wesentlich lichtstärker als Serie 3. Die Hinterlinse allein gibt bei $f/11$ eine gute Landschaftslinse. Die Goerz'schen Doppel-Anastigmate neuester Construction werden an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien mit bestem Erfolge verwendet.

Steinheil's Orthostigmate werden (ausser in Steinheil's optischem Institute in München) noch in Filialwerkstätten in Paris, sowie von Beck in Corntill (England) erzeugt und bewähren sich vortrefflich. Ueber den Aristostigmat $f/7,7$ siehe H. Meyer, S. 106 dieses „Jahrbuches". Es wurde an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien geprüft und erwies sich als sehr gut („Phot. Corresp." 1900, S. 744).

Ueber das Periplan von Leitz in Wetzlar siehe S. 190 dieses „Jahrbuches". Ueber dieses Objectiv erschien ein günstiges Gutachten der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien („Phot. Corresp." 1900, S. 745).

Die Firma Grass & Worff bringt unter dem Titel „Triumph-Euryskop-Anastigmat" symmetrische Objective von der Oeffnung $f/6$ in den Handel, welche billige Massenproducte (eine Art Aplanate?) sind.

Ueber „Suter's neuen Doppel-Anastigmat" siehe S. 72 dieses „Jahrbuches". Er wurde an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien geprüft und als sehr gut befunden („Phot. Corresp." 1900, S. 745).

Ueber „photographische Objective der Rathenower optischen Industrie-Anstalt vorm. Emil Busch" siehe S. 85 dieses „Jahrbuches". Diese Objective erwiesen sich bei der Prüfung an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien als sehr preiswerth und gut („Photograph. Corresp." 1900, S. 746).

Fig. 207.

Ueber den „gegenwärtigen Stand der Fabrikation photographischer Objective in Frankreich" siehe Prof. E. Wallon, S. 225 dieses „Jahrbuches". Von den in diesem Berichte angeführten französischen Objectiven befinden sich unter anderen ein symmetrischer Anastigmat (Planigraph) von Turillon (Darlot's Nachfolger), Gallos von Jarret, Aplanastigmat von Fleury Hermagis in den Sammlungen der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien und erwiesen sich als sehr gute Objective.

Der Optiker W. Wray in London wechselte die Form seines „Platystigmat" (vergl. Eder's „Jahrbuch für Phot." f. 1897, S. 271). Die gegenwärtig (1900) von ihm annoncirte Form zeigt Fig. 207.

Unter dem Namen „Grossar-Lens" bringt die Firma Perken in London einen Aplanaten von der Oeffnung 1:5,7

in den Handel, welcher für Vergrösserungs-Laternen bestimmt ist („Brit. Journ. of Phot.“ 1901, S. 126).

Dallmeyer's englisches Patent Nr. 24720 von 1899 für Verbesserung an Objectiven ist im „Brit. Journ. of Phot.“ Almanac 1901, S. 880 abgedruckt.

Dr. Rudolph's Verbesserungen an Linsen sind Gegenstand eines englischen Patentes Nr. 24089 von 1899 und sind im „Brit. Journ. of Phot.“, 7. December 1900, S. 779 beschrieben. Dieses Objectiv ist für photographische Zwecke zusammengestellt, bei denen es sich um eine grosse Apertur und ein anastigmatisch geebnetes Feld bei einem verhältnissmässig grossen Winkel handelt. Es bietet dieses Objectiv vor anderen ähnlichen Combinationen den Vortheil, dass man in der Wahl der Gläser kaum irgendwie eingeschränkt ist und anderseits weniger Linsen zur Erzielung einer guten sphärischen Correction, selbst bei Typen von grosser Apertur, nothwendig sind. Dieser zweifache Vorzug des neuen Objectives ist in der Benutzung von zwei Paar Glasflächen begründet, deren jedes sich zusammensetzt aus zwei Flächen, die einander gegenüberstehen, d. h. die zwei auf einander folgenden Linsen angehören und durch einen mit Luft angefüllten Raum, nicht aber durch die Blende des Lichtsystems getrennt sind, und zwar haben die Wirkungen beider Paare das entgegengesetzte Zeichen.

Wenn n_1 und n_2 die Brechungsexponenten der zwei auf einander folgenden Linsen und r_i und r_k die Krümmungsradien der einander gegenüber befindlichen Oberflächen sind, so stellt sich die Wirkung eines solchen Flächenpaares durch die Formel $\varphi_{1,2} = \frac{n_1 - 1}{r_i} - \frac{n_2 - 1}{r_k}$ dar, wobei vorausgesetzt ist, dass die Achsenweite des Luftraumes zwischen den beiden einander gegenüber befindlichen Flächen ausser Acht gelassen werden kann.

Es gibt schon verschiedene photographische Objective, welche aus zwei Paar durch Luft getrennter, einander gegenüber befindlicher Glasflächen bestehen, jedoch sind die Wirkungen dieser Paare beide positiv oder negativ. Aus Fig 210 der Patentbeschreibung Nr. 27635 (1896), welche sich auf das sogen. Planar-Objectiv bezieht, sieht man, dass die beiden Paare einander gegenüber stehender Glasflächen die Oberflächen r^1_4, r^1_3 und $r_3\, r_1$ der Linsen $L_3\, L_2$ und $L_2\, L_3$ sind; die Wirkungen beider Paare sind positiv. Eine andere Construction dieser Art ist in der Patentbeschreibung Nr. 12859 (1898) dargestellt; dies Objectiv setzt sich aus vier Einzeltheilen zusammen und enthält nach den Angaben

in von Rohr's „Theorie und Geschichte des photographischen Objectives", S. 392, zwei Paar einander gegenüber befindlicher Oberflächen, von denen jede negative Wirkung hat. Die Wirkung, welche durch die Combination zweier Paare von einander gegenüber befindlicher Oberflächen mit entgegengesetzter Wirkung erzielt wird, ähnelt derjenigen, welche durch das in der Patentbeschreibung Nr. 6028 (1890), dargestellte Objectiv durch das entgegengesetzte Zeichen für die Differenz zwischen den Brechungsexponenten der Crownglas- und der Flintglas-Linsen in den zusammengekitteten Componenten einer Doppellinse erzielt wird. Die Paare einander gegenüber befindlicher Oberflächen verursachen in Uebereinstimmung mit den Zeichen ihrer Wirkung astigmatische Differenzen von entgegengesetztem Charakter, so dass zusammen mit der sphärischen Correction des ganzen Systems und der Ebenheit des Bildes auch vollkommene Correction des Astigmatismus erreicht werden kann. Bei den früheren Objectiven betrug die Maximal-Differenz der Brechungs-Exponenten der zusammengekitteten Linsen hinsichtlich der praktischen Ausnutzung der Gläser 1,63 — 1,50 = 0,13. Bei dem vorliegenden Objective dagegen wird selbst im ungünstigsten Falle die Differenz der Brechungs-Exponenten für jedes Paar der einander gegenüber befindlichen Oberflächen 1,50 — 1,00 = 0,50 betragen. Ferner ist in Betracht zu ziehen, dass, wenn das vorliegende Objectiv die gleiche Zahl von Linsen wie das frühere besitzt, die Zahl seiner zur Correction ausnutzbaren Elemente doch eine grössere ist, so dass es bei vier Linsen zwei Radien und zwei Luftzwischenräume mehr hat. Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass die Einführung des neuen Objectiv-Typus entweder zu grösseren Aperturen bei gleich bleibender Qualität der sphärischen Correctionen oder bei unveränderten Aperturen zu verbesserten sphärischen Correctionen führen wird. Ausser den beiden Paaren einander gegenüber befindlicher Glasoberflächen mit entgegengesetzten Zeichen können die bekannten Correctionsmittel nach Belieben zur Anwendung gelangen, und es kann deshalb das neue Objectiv sowohl aus Einzellinsen, wie aus zusammengekitteten Linsensystemen bestehen. Weiter ist aber eine wesentliche Eigenart der Erfindung, dass die Auswahl der Glassorten ganz uneingeschränkt ist, so dass Gläser, welche das secundäre Spectrum vermindern, verwendet werden können, wenn auch ihre optischen Eigenschaften sich nur in geringem Maasse unterscheiden.

Die Eigenthümlichkeiten der Erfindung lassen sich entweder durch einfache Objective, d. h. solche Objective, bei

welchen die Blende hinten oder vorn angebracht ist, oder aber durch Doppel-Objective, d. h. Objective erzielen, bei denen die Blende innerhalb des Systems angeordnet ist.

Die beigegebenen Figuren stellen dar:

1. ein einfaches, gemäss der Erfindung construirtes Objectiv (Fig. 208);

2. ein Doppel-Objectiv, von dessen beiden Componenten eine der Erfindung entsprechend construirt ist (Fig. 209);

3. 4. und 5. Drei Formen von Doppel-Objectiven, die nach der Erfindung construirt sind (Fig. 210, 211 und 212).

Das primitivste einfache Objectiv besteht, wie Fig. 208 zeigt, aus drei Einzellinsen L_1 L_2 L_3, die getrennt von einander angeordnet sind. Ein Paar der einander gegenüber liegenden Oberflächen wird aus den Flächen r_2 und r_3 der Linsen L_1 und L_2 und das andere aus den Flächen r_4 und r_5 der Linsen L_2 und L_3 gebildet. An Stelle jeder der drei Einzellinsen L_1 L_2 L_3 kann eine zusammengesetzte Linse oder ein System von nicht zusammengekitteten Linsen verwendet werden, wodurch die Construction des einfachen Objectives mehr oder weniger complicirt wird. Ein solches einfaches Objectiv kann auch mit Vortheil als Componente von unsymmetrischen wie von hemi- oder holo-symmetrischen Doppel-Objectiven Verwendung finden. Die einfachste Art eines unsymmetrischen Doppel-Objectives, bei dem eine Componente ein einfaches Objectiv gemäss der Erfindung ist, finden wir in Fig. 209 wiedergegeben. Es besteht aus vier Linsen L_1 L_2 L_3 L_4; die hintere Componente $L_2 + L_3 + L_4$ bildet das in Fig. 208 dargestellte einfache Objectiv. Natürlich kann aber das einfache Objectiv eben so gut als vordere Componete des Doppel-Objectives auftreten. Das primitivste Doppel-Objectiv, das in vollem Umfange gemäss der Erfindung construirt ist, besitzt zwei Linsen vor und zwei Linsen hinter der Blende, wie Fig. 210 zeigt, so dass die beiden Paare einander gegenüberliegenden Oberflächen sich auf verschiedenen Seiten der Blende befinden. Die Flächen r_2 und r_3 der Linsen L_1 und L_2 bilden das eine Paar mit positiver Wirkung, die Fläche r_6 und r_7 der Linsen L_3 und L_4 das andere Paar, welches negative Wirkung besitzt. Die Linsen L_2 L_3 L_4 können Einzellinsen, wie die Fig. 210 zeigt, oder aber Linsencombinationen sein.

Es erscheint angebracht, einige der Einzellinsen durch Combinationen zu ersetzen, entweder zu dem Zwecke, um hinsichtlich der Wahl der Gläser innerhalb gewisser Grenzen zu bleiben oder um gewisse Wirkungen hinsichtlich der Correction der chromatischen oder der sphärischen Aberration zu erzielen. Je nach dem besonderen Zweck, dem das Doppel-

Objectiv dienen soll, können die Elemente einer solchen zusammengesetzten Linse aus Gläsern hergestellt werden, welche dieselbe Brechung und verschiedene Dispersion, oder

Fig. 210.

Fig. 208.

Fig. 211.

Fig. 209.

aber gleiche Dispersion und verschiedene Brechung, oder endlich verschiedene Dispersion wie Brechung besitzen.

Fig. 211 zeigt ein complicirteres Doppel-Objectiv, welches dadurch aus dem in Fig. 210 dargestellten Doppel-Objective

hervorgegangen ist, dass zwei Elemente, nämlich L'_3 und L''_3 zusammengekittet sind und die Linse L_3 ersetzen.

In Fig. 212 endlich ist eine Construction hergestellt, bei der an Stelle der Linse 4 in Fig. 210 eine zusammengesetzte Linse, bestehend aus L'_4 und L''_4 getreten ist.

Zur Berechnung der nöthigen Werthe für die Construction sei noch Folgendes bemerkt. Bezeichnet man mit d_1 d_2 . . . die Achsendicken der Linsen L_1 L_2 . . .; mit r_1 r_2 . . . die Krümmungsradien ihrer sphärischen Oberflächen; mit b_1 und b_2 die Entfernungen zwischen der Blende und den dicksten

Fig. 212.

Theilen der angrenzenden Linsen; mit l_1 und l_2 die Achsendicke des Luftraumes, also die Entfernung zwischen zwei Linsen, wobei die Krümmungsradien, Dicken, Durchmesser und Entfernungen in Bruchzahlen der Einheit, nämlich der Fokalweite des ganzen Objectives ausgedrückt sind, so braucht man nur einfach diese Zahlen mit der in jedem Falle gewünschten Fokallänge zu multipliciren, um die nöthigen Constructionszahlen für jedes einzeln herzustellende Objectiv zu erhalten. Die verschiedenen Glassorten werden durch ihre Brechungs - Exponenten n_D, n_F und n_G bestimmt, welche sich entsprechend auf die D-Linie und die F-Linie des Sonnenspectrums, sowie eine $H\gamma$-Linie des Wasserstoff-Spectrums

beziehen. Der Werth $\frac{\Delta n}{n_D - 1}$ gibt die relative Dispersionskraft der Glassorten an, wobei Δn für das Intervall zwischen D und H gegeben ist, weil durch die Quotienten

$$\frac{n_F - n_D}{n_{G_1} - n_D} \quad \text{und} \quad \frac{n_{G_1} - n_F}{n_{G_1} - n_D}$$

die Zunahme der Dispersion für das in Betracht kommende Intervall angegeben wird.

Rodenstock stellte unter dem Namen „Orthochromatischer Bistigmatsatz“ Objective her, welche zum Theil aus gelbem Glase bestehen („Phot. Rundschau“ 1901, S. 37).

Unter dem Namen „Apoquartz“ erzeugt die französische „fabrique de verres de lunette et d'optique“ in Ligny-en-Barrois einen symmetrischen Anastigmat mit vier oder sechs Linsen; gerechnet von Morin; Glassorten von Mantois in Frankreich und mit Aussenlinsen von Bergkrystall („Bull. Soc. Franç.“ 1900, S. 547), welche allerdings („wegen der Doppelbrechung des Quarzes“) nur mit der Oeffnung 1 : 13 verwendbar sind. Später corrigirte die Fabrik die Linsen in der sonst üblichen Weise ohne Quarzlinsen, erzeugte einen symmetrischen Anastigmat mit sechs Linsen in der Oeffnung 1 : 7,5 und benannte dieses Objectiv „Apoquartz“.

Die Beschreibung eines alten photographischen Objectives, nämlich „Sutton's Patent Cylindrical Lens“ (1860 ist in „Brit. Journ. of Phot.“ 1901, S. 53 gegeben.

Dallmeyer (Engl. Patent Nr. 24720, 1899) construirte ein neues Objectiv für Handcameras, welches bei kurzem Camera-

Fig. 213.

Auszug grössere Bilder (im Sinne von Teleobjectiven) gibt („Brit. Journ. of Phot.“ 1900, S. 170, mit Fig.; „Photography“ 1900, S. 306).

Ueber Portrait-Aufnahmen mittels der Tele-Objective (Dallmeyer's Telephoto) berichtet Marriage („Phot. News" 1900, S. 614 und 684; mit Figuren).

Dallmeyer's „Naturalistic Hand-Camera" (1900) gestattet Anwendung von Objectiven mit langem Focus, sowie von Tele-Objectiven; Fig. 213 zeigt den langen Auszug dieser Camera mit Spiegel-Sucher.

Auch Bausch & Lomb in Amerika construirten eine Handcamera mit Tele-Objectiv und Momentverschluss („Brit. Journ. of Phot." Almanac 1900, S. 953).

Ueber den Effect der Blenden bei photographischen Objectiven siehe J. C. Smith in „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 582.

Bezeichnung von Objectivblenden. Der Pariser Internationale Congress für Photographie fand 1900 statt, wobei Professor Wallon (Paris) das Referat führte („Bull. Soc. franç. Phot." 1900, S. 397; „Phot. Corresp." 1900, S. 567; „Photo Gazette" 1900, 25. Nov.; „Phot. Rundschau" 1900, S. 60). Es wurde beschlossen, dass das Cornu-Princip der Blendenbezeichnung vom Congresse 1899 beizubehalten sei, es sei aber nicht die Blende $f/10$ als Einheit zu bezeichnen, sondern $f/1$. Jede Blende soll durch die Zahl f/n charakterisirt werden, wobei f der Focus und n der Durchmesser der wirksamen Oeffnung ist. Die Optiker sollen auf jeder Blende gleichzeitig mit dem Werthe von f/n den Werth von n^2 bezeichnen, das ist die relative Expositionszeit, wenn man als Einheit $f/1$ nimmt. Um für die Reihe der verschiedenen Blendengrössen gut übersichtliche Werthe zu bekommen, beabsichtigt man die erforderliche Zeit der Belichtung von einer Blende zur andern zu verdoppeln, was einer Reihe von $\frac{1}{\sqrt{1}}, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2^2}}, \frac{1}{\sqrt{2^3}}, \frac{1}{\sqrt{2^4}}$ entspricht, oder

Blendenbezeichnung:	1,	1/1,4,	1/2,	1/2,8,	1/4,	1/5,7,	1/8,	1/11,3,	1/16;
Expositionszeit:	1,	2,	4,	8,	16,	32,	64,	128,	256.

Die Firma Zeiss liefert die Reproductionsobjective mit Schieberblenden, welche sich um 45 Grad um ihre Achse drehen lassen, so dass die bei autotypischen Aufnahmen benutzten, von der Kreisform abweichenden Blendenöffnungen, beliebig zu den Liniensystemen des Rasters gedreht werden können. Auch werden Irisblenden mit Schieberblenden gleichzeitig angebracht.

Blenden zur Herstellung von Korn-Halbtönen mittels Linien-Raster (Fig. 214) Nr. 3 ist für die Schatten

bei langer Exposition, Nr. 2 und 1 für die Mitteltöne und Lichter bei bedeutend kürzerer Exposition bestimmt. Die Art der Ausschnitte ist keine zufällige, sondern genau ent-

Fig 214.

Fig. 215.

sprechend gewählt, um schliesslich das richtige Korn zu geben („Inland Printer" 1900, S. 277).

Fig. 216.

Sehr ähnlich ist eine andere Angabe über Blenden für Korn-Autotypie mit Levy-Raster, d. h. Kreuzraster nach C. **Fleck**. Er empfiehlt vorstehende drei Blenden (Fig. 215). Die Blende 1 ist für die tiefen Schatten bestimmt, Blende 2 für die Auflösung der Halbtöne und Blende 3 endlich für den Schluss der Lichter. Im Dreifarbendrucke lassen sich diese Kornblenden sehr gut für die rothe Druckplatte anwenden („Phot. Chronik" 1900, S. 273).

Autotypie mit Holzschnitt-Effect ohne xylographische Retouche soll man nach C. **Fleck** mit Hilfe zweier Blenden

(siehe Fig. 216) erhalten. Die Autotypie wird zuerst mit Blende 1 aufgenommen, der Hintergrund auf der Zinkplatte schwarz abgedeckt und die Platte angeätzt. Nach der Anätzung wird die Platte sauber geputzt und ein Raster, welcher ohne Original mit Blende 2 hergestellt worden ist, auf den Hintergrund der geätzten Zinkplatte copiert. Nun wird auf der Zinkplatte das Bild abgedeckt und der Hintergrund angeätzt. Das weitere Verfahren wird wie gewöhnlich angewendet. Auf diese Weise erreicht man schneller den gewünschten Holzschnitt-Effect, ohne Beihilfe eines Xylographen. Die Blenden können auch andere, dem Holzschnitt eigene Figuren aufweisen. Mit den beiden Blenden-Abbildungen (Fig. 216) soll nur der Weg angedeutet werden („Phot. Chronik" 1900, S. 273).

Stative. — Momentverschlüsse. — Cassetten. — Cameras. Luftballon-Photographie. — Reproductions-Cameras. — Einstellen bei Vergrösserungs-Cameras.

Neue dreikantige Stockstative in Form von Fig. 218 kommen nach den Angaben von W. Kenngott seit 1894 von Paris aus in den Handel („Der Photograph" 1900, Jahrg. 10, Nr. 41). Eine andere Form ist die von Petzold in Chemnitz, durch Musterschutz (1897) geschützt, welche in Fig. 217 abgebildet ist.

Fig. 217.

Fig. 218.

Sehr stabile, lang ausziehbare Stockstative aus Aluminiumröhren von der Form wie Fig. 218 bringt die Firma Lechner in Wien in den Handel (Lechner's „Mitt." 1900, S. 121, mit Figur), während Gaertig & Thiemann in Görlitz Stockstative aus Mannesmann-Stahlröhren erzeugen (1900).

Aluminium-Stative bewähren sich nach O. Katz nicht immer; sie leiden stark durch atmosphärische Einflüsse und sind besonders bei Seereisen dem raschen Verderben ausgesetzt, weil Aluminium vom Seewasser stark angegriffen wird („Phot. Rundschau" 1900, 2. Heft).

De Redon's Verbesserungen an Stativen. Die in England patentirte Erfindung besteht nach dem „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 476 aus einem Stative mit verkürzbaren und abnehmbaren Beinen und einem adjustirbaren Stativkopfe oder Kasten, der den aufzustellenden Apparat aufnimmt, und

ermöglicht, denselben horizontal zu adjustiren. Die letztere Einrichtung besteht aus den auf einander befindlichen und mit einander durch die Charniere C^1 D^1 E^1 und F^1 verbundenen Theilen oder Rahmen *C D E* und *F* (Fig. 219); zur horizontalen Adjustirung der oberen Fläche *G* des Kopfes oder Kastens, welcher in einer centralen Oeffnung *Q* den Zapfen des Apparates aufnimmt, sind die Schrauben C^2 D^2 E^2 und F^2 angebracht. Eine kreisförmige Spiritussetzwaage *K*, die auf der oberen Fläche *G* angebracht ist, ermöglicht die Adjustirung des Kastens oder Kopfes. Die innere Oberfläche *J* des Kastens

Fig. 219.

Fig. 220. Fig. 221. Fig. 222.

oder Kopfes ist mit Klammern *G* und mit Leisten *M N* und *O* versehen, damit die Drehung auf den Spitzen M^1 N^1 und O^1 in die durch die punktirten Linien bei M^2 N^2 und O^2 angegebene Stellung erfolgen kann (Fig. 220). Diese Leisten enden in einem durchbohrten Zapfenloche, in welches durch einen Stift ein Arm oder Zapfen *m* eingreift, der gleichfalls durchbohrt und mit dem Röhrenstück *P* verbunden ist, welche mit einer gekrümmten Rinne *T* versehen ist, die eine Bajonnet-Verbindung mit einem Stift *S* bildet, der auf den Beinen *B* befestigt ist. Die letzteren bestehen aus einem elastischen und biegsamen Bande oder Streifen *X*, der spiralförmig derart gewunden ist, dass die Beine *B* verlängert oder verkürzt werden können (Fig. 221). Um diesen elastischen Streifen oder Bändern *X* einen hin-

reichenden Grad von Festigkeit zu geben, werden ihre oberen Theile in das Röhrenstück *P* mittels des Stiftes *S* fest eingehakt; ein jedes Bein hat an seinem unteren Ende eine Spitze *R*, die durch ein Stück harten Holzes mit dem Metallstreifen in fester Verbindung steht. Ein Strick oder Draht *U*, der unten mit einem Gabelstück *V* versehen und beim Punkte *j* an der Unterseite *J* des Adjustir-Kopfes oder -Kastens *J* durch einen Haken befestigt ist, dient zur Erhöhung der Stabilität des Apparates, indem man das erwähnte Gabelstück in den Erdboden treibt. Will man das Stativ zusammenlegen, so muss man die Bajonnet-Verbindung *TS* lösen und die biegsameren Bänder oder Streifen zusammenschieben, indem man ihre unteren Enden in die oberen hineindrückt. Darauf löst man die Verbindung zwischen den Leisten *M* und den Zapfen oder Vorsprüngen *m* und dreht die ersteren unter den Adjustir-Kopf oder -Kasten. Die gebogenen oder gekrümmten Röhrenstücke *P* und die Beine *X* werden in den Kopf oder Kasten gelegt, so dass das Ganze wenig Raum einnimmt.

Ein Stativ, welches mittels einer Zange kleine anatomische Präparate für die photographischen Aufnahmen hält, bringt Pilet in Lausanne in den Handel, siehe Fig. 223 („Phot. Rundschau“ 1900, S. 100).

Fig. 223.

Momentverschlüsse kommen in verschiedenen neuen Formen auf. Lechner in Wien erzeugt Schlitzverschlüsse mit eigenthümlich construirtem verstellbaren Schlitz, dessen Breite von aussen ablesbar ist.

Ueber Momentverschlüsse, welche elektrisch auszulösen sind, gibt A. Berthier in seiner Abhandlung „L'Electricité au service de la Photographie“, Paris 1901, nähere Auskünfte.

William Oswald Stanley in Dublin erhielt in Cl. 57, Nr. 110920 vom 9. Juli 1899 ein deutsches Patent auf einen Schlitzverschluss mit Handantrieb (Fig. 224). In dem Kasten *a* ist auf einer Rolle *b* das Band *g* und auf

einer zweiten Rolle *c* das Band *h* angeordnet. Die beiden Bänder sind mit Verstärkungsstreifen *j k* versehen und durch Schnüre *l* oder dergl. derart mit einander verbunden, dass ein kleiner Zwischenraum zwischen ihnen verbleibt, um die gewünschte Exposition zu ermöglichen. An jedem der beiden Streifen *j k* ist ein Hebelsystem in Gestalt einer Nürnberger Scheere *m* vorgesehen, deren letztes Hebelpaar bei *n* an dem Kasten *a* befestigt ist und am Ende in Handgriffe ausläuft. Bei einer Aufnahme wird, wenn sich der Verschluss in der, in der Fig. 224 dargestellten Lage befindet, durch Druck der Finger auf der rechten Seite bei *o* der Streifen *k* nach links gepresst, wobei das Band *h* mitgenommen und von der Rolle *c* abgewickelt wird. Die Schnur *f* überträgt diese Bewegung der Rolle *c* auf die Rolle *b*, so dass also das Band *g* seinerseits aufgewickelt wird. Bei der folgenden Aufnahme wird die Nürnberger Scheere auf der linken Seite bethätigt und der Spalt bewegt sich von links nach rechts („Phot. Chronik" 1900, S. 427).

Fig. 224.

Ueber eine einfache Methode zur Messung der Geschwindigkeit und der Wirksamkeit (Helligkeit) der Momentverschlüsse schreibt Rodgers („Phot. News" 1900, S. 586, mit Figur).

Messung der Geschwindigkeit von Momentveschlüssen. Die Beschreibung der Methode des Leutnants R. R. Raymond siehe in diesem „Jahrbuche" 1900, S. 44, mit Illustrationen; ferner „Bull. Soc. franç." 1900, S. 595.

G. Sigriste, Apparat für Momentphotographie mit maximalem Nutzeffect. Der Verschluss-Apparat bewegt sich entweder in der Diaphragma-Ebene, wo alle Bündel auf einmal, aber nach einander, geschnitten werden, oder in der Focalebene, wo die verschiedenen Bündel nach einander, aber in ihren Theilen momentan, geschnitten werden. Der Verfasser

construirte einen Apparat auf dem letzten Princip („Beiblätter zu Poggendorf's Annalen der Phys." 1900, S. 790).

Verschiedene Neuerungen an Landschafts- und Hand-Cameras wurden eingeführt und theilweise patentirt.

Fig. 225.

Alfred Elstner fertigt photographische Cassetten für lichtempfindliche Platten aus hartem Papierstoff (an Stelle von Holz u. s. w.) an; Gebrauchsmusterschutz in Deutschland Cl. 57, Nr. 141297.

Eine excentrisch drehbare Camera-Vorderwand liess sich R. Stussi in Frankreich (Patent Nr. 293449, Oct.

1899) patentiren. Zwei Scheiben *D D'* sind über einander luftdicht (vergl. Fig. 225, *rr*) angebracht, so dass man das bei *O* befestigte Objectiv beliebig heben, senken oder seitlich verschieben kann („Photography" 1900, S. 634).

Thiemann's Verbesserungen an Cameras. Nach dem englischen Patente Nr. 7722, 1900, besteht diese Erfindung in einer Anordnung, durch welche die Platten in einer Trommel untergebracht sind, mit welcher sie derart rotiren, dass sie nach einander exponirt werden, wenn sie an einer Linse vorbeikommen, welche in einem zweiten, äusseren Kasten angebracht ist, in dessen Innern die ersterwähnte Trommel sich befindet. *a* (Fig. 226) ist der äussere cylindrische Kasten, aus Pappe oder irgend einem andern geeigneten Materiale in passender Grösse hergestellt. An der Vorderseite dieses Kastens ist die Linse *c* angebracht, deren Mittelpunkt mit den Mittelpunkten einer Reihe von Aperturen *d* in der Wandung der inneren Trommel *b* zusammenfällt (Fig. 227). Die letztere kann aus demselben Materiale wie der äussere Kasten hergestellt werden und wird so gross gemacht, dass er in diesen eng hineinpasst, jedoch rotiren kann. Zwischen je zwei Oeffnungen *d* (Fig. 228) ist eine photographische Platte *e* in Führungen oder Nuthen *f*, welche senkrecht zu dem Boden der Camera stehen, untergebracht. Man verwendet entsprechend der ungeraden Zahl der Oeffnungen auch eine ungerade Zahl von Platten. Wird nun die Trommel *b* in rotirende Bewegung versetzt, so dass die Linse nach und nach vor alle Oeffnungen tritt, so wird jedes Mal die einer bestimmten Oeffnung gegenüber befindliche Platte belichtet. Damit immer nur eine einzige Platte zur Belichtung gelangt, ist in der Trommel *a* (Fig. 228) eine kegelförmige Lichtröhre *g* angebracht, die an ihren Enden durch die Streifen *h* aus Filz oder anderem ge-

Fig. 226.

Fig. 227 u. 228.

eigneten Materiale lichtundurchlässig der Trommelwand angepasst ist. Nachdem die Exposition ausgeführt ist, wird die Trommel weiter gedreht, bis die nächste Platte in die richtige Stellung gelangt ist. Entsprechend den Platten kann man auf der inneren Trommel *b* eine Reihe von Zahlen vermerken, die, indem sie eine in dem äusseren Kasten angebrachte Oeffnung passiren, erkennen lassen, dass die betreffende Platte in die Expositionsstellung gelangt ist. Statt der Platten lassen sich auch Films verwenden; in diesem Falle wird die Trommel mit Walzen zur Aufnahme der Films versehen. Zur Aufnahme stereoskopischer Bilder bedarf man zwei solcher Cameras, die durch geeignete Gleit-Vorrichtungen verbunden werden können („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 412).

Fig. 229.

Fig. 230.

Ein amerikanisches Patent (Nr. 645003 vom 6. März 1900) betrifft eine neue Art von Reflex-Camera. Die ins Objectiv gelangenden Strahlen fallen auf einen Spiegel *M* (Fig. 229), von da auf einen zweiten Spiegel *N*, gelangen dann zur Mattscheibe *O*, und das Bild kann durch das Vergrösserungsglas *F* beobachtet werden. Das Objectiv ist stets unbedeckt; die eigentliche Camera ist durch den Klapp-Spiegel *M* verschlossen (Fig. 230); ein Schieber *SS* kann seitlich weggezogen werden (bei *K*). Beim Transport wird der Balg *OF* zusammengeschoben („La Photographie" 1901, S. 12).

Dr. A. Hesekiel in Berlin bringt unter dem Namen „Lopa-Camera" eine Detectiv-Camera in den Handel, die wohl eine der kleinsten sein dürfte, da sie trotz des Formates 6 × 9 cm zusammengefaltet nur einen Raum von 2 × 9 × 35 cm

einnimmt. Da sie aus Aluminium hergestellt wird, hat sie nur ein Gewicht von 185 g („Phot. Centralbl.“ 1900, S. 435).

Gustav Tauer in Berlin. Deutsches Patent Nr. 106090 vom 15. August 1897. Vorrichtung zur Parallelführung des Objectivtheiles und Camera-Hintertheiles an ausziehbaren Cameras. Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Parallelführung des Objectivtheiles und Camera-Hintertheiles von ausziehbaren Cameras. Zu diesem Zweck sind zwei sich überschneidende, mit Gelenken *n* und *m* versehene Winkelschienen *DD* angeordnet, deren jede mit einem ihrer Schenkel am Objectivtheile *A*, mit dem anderen Schenkel am Camerahintertheile *B* angelenkt ist, und von denen je ein Schenkel einen Stift *o* trägt, der in einem Schlitze *p* des ihn kreuzenden Schenkels der anderen Winkelschiene gleitet (Fig. 231). Die Enden der Schlitze *p* werden zweckmässig zu federnden Fallen für die Führungsstifte *o* ausgebildet, um die Camera im ausgezogenen Zustande festzustellen („Phot. Chronik“ 1900, S. 119).

Fig. 231.

Die gesteigerte Anwendung der Photographie bei Reisen brachte die Construction neuer Wechsel-Cassetten mit sich.

Peraut's verbesserte Wechsel-Cassette. Der Apparat, für welchen unter Nr. 4306 (1899) ein Patent ertheilt ist, besteht nach einer Mittheilung des „Brit. Journ. of Phot.“, 29. Juni 1900, aus einem Kasten *a*, der durch die Scheidewand *b* in zwei Hälften getheilt ist, und den beiden Schieber-Verschlüssen *c* und *d* (Fig. 232). An jeder Seite des Kastens ist bei *e* ein Hebel *f* angebracht, dessen Enden in die Oeffnungen *g* und *h* eingreifen, welche in den Schiebern angebracht sind. Die beiden Hebel *f* sind mit einander durch einen Rahmen *i* verbunden, welcher in senkrechter Stellung erhalten wird mittels einer Feder *j*, welche in der oberen Platte des Kastens befestigt ist, in welchem der Apparat sich befindet. Dieser Kasten ist auf der Zeichnung nicht mit wiedergegeben. Die Federn *k* drücken die in den entsprechenden Kastentheilen enthaltenen Platten nach vorn. Ein ausserhalb des Kastens,

der den Apparat enthält, angebrachter Knopf presst, wenn man ihn niederdrückt, auf den Rahmen *i*, der dadurch nach unten geht. Derselbe wirkt dabei auf die beiden Arme, welche oscilliren und so die beiden Schieber in der durch die Pfeile *1* angedeuteten Richtung mit fortziehen. Jeder Schieber zieht seinerseits mittels der Zange *l* eine Platte mit fort und veranlasst, dass sie den letzten Platz in der betreffenden Kastenhälfte einnehmen. Hört man mit dem Drucke auf den Knopf auf, so bringt die Feder die Schieber wieder in der durch die Pfeile *2* angedeuteten Richtung mittels der Hebelarme und des Rahmens in ihre ursprüngliche Lage, und das Bild wird nicht mehr von den Schiebern bedeckt, so dass es sicht-

Fig. 232. Fig. 233. Fig. 234.

bar wird. Diese Operation kann beliebig oft ausgeführt werden. In Fig. 233 ist eine Modification dargestellt, welche an den Apparat zu dem Zwecke angebracht werden kann, dass man Glasnegative einlegen und die Bilder auf einem von den andern isolirten Negative aus sehen kann, ohne durch Superposition gestört zu werden. Zu diesem Zwecke muss man einen Kasten mit drei Abtheilungen haben, wie er in Fig. 234 abgebildet ist, und die entsprechende Länge der Arme *f* der Hebel im Verhältniss 1 : 2 gestalten.

Wright's Film- und Platten-Wechsel-Vorrichtungen. Wright's Neuerung besteht nach der in „British Journal of Phot." 1900, S. 252, gegebenen Patent-Beschreibung aus einer Camera mit einer beweglichen inneren Platte, welche sich von der Rückseite aus mittels einer Schraube adjustiren und befestigen lässt, und zwar kann die

Platte ausreichend nach rückwärts gezogen werden, dass das Film oder die sensibilisirte Platte mit ihrer Umhüllung durch einen Spalt eingeschoben und durch Vorwärtsbewegung der ersterwähnten Platte dicht gegen eine Glasplatte oder eine Oeffnung in der Vorderwand des Camera-Kastens gepresst werden kann. Die innere Platte hat an beiden Enden eine mit scharfen Zähnen besetzte Schneide, durch welche die Umhüllung des Films oder der Platte zerschnitten wird, die letzteren aber in ihrer richtigen Stellung festgehalten werden; die durchschnittene Umhüllung lässt sich dann leicht abreissen, indem man sie durch die Seiten-Oeffnungen des Kastens herauszieht, zu welchem Zwecke sie so gross gemacht ist, dass sie aus diesem hervorragt. Auch unten in dem Kasten befindet sich noch eine Spaltöffnung, durch welche das Film oder die Platte in einen darunter angebrachten Beutel fällt, wenn die Schraube hinreichend bewegt wird, um Film oder Platte freizugeben, und dass dann ein Schieber weggezogen werden kann, der das Hindurchfallen des Films oder der Platte durch den Spalt ermöglicht. Die Umhüllungen der Films oder der Platten sind briefumschlagartig gestaltet, und es empfiehlt sich, für jedes Film oder Platte deren zwei zur Hand zu haben, von denen die eine von der andern umschlossen wird, ausserdem muss Film oder Platte derart untergebracht sein, dass sie richtig in dem Kasten centrirt sind, so dass das eine Ende der Umhüllung herausragt, um das Herausziehen zu ermöglichen, wodurch dann Film oder Platte zur Bildaufnahme exponirt wird. Die innere Platte weist Kissen aus Kautschuk oder Filz auf, welche die Spaltöffnungen verschliessen.

Die Handhabung der Vorrichtung vollzieht sich folgendermaasen: Die flachgedrückten Films lässt man mit ihren Umhüllungen in den Kasten gleiten, darauf wird die Platte vorwärts gegen die Glasplatte hin bewegt; dabei werden die Umhüllungen von den gezähnten Schneiden durchschnitten, worauf man die geschlossenen Enden beider Umhüllungen einzeln nach der entgegengesetzten Seite herauszieht, dann das Film gegen das Glas presst, die Aufnahme ausführt, sodann die innere Platte vom Glase zurückzieht und den Schieber wegzieht, so dass die Platte in den Beutel fällt, worauf nach einer vollständigen Rückwärtsbewegung des Schiebers der Kasten zur Aufnahme einer neuen Umhüllung nebst Platte für die nächste Exposition fertig steht.

Im Einzelnen ist der Apparat nach den beigegebenen Abbildungen (Fig. 235) wie folgt eingerichtet. In der Vorderwand des Kastens *A* ist die Glasplatte *B* angebracht; die hintere

Platte *C* lässt sich mittels der Schraube *D* von der Rückseite aus verschieben; *E* sind die zusammendrückbaren Streifen aus Filz oder Kautschuk, welche gegen die Innenseite der Vorderwand des Kastens *A* drücken, wodurch der Zutritt von Licht zu der lichtempfindlich gemachten Platte verhindert wird; in dem Kasten *A* sind an der Vorderwand messer- oder lancettenförmige Schneiden *F* derart angebracht, dass die Spitzen die

Fig. 235.

Platte in ihrer richtigen Stellung erhalten, zugleich aber die beiden Umhüllungen *G* und *H* durchbohren, sobald die hintere Platte *C* durch die Schraube *D* nach vorn gepresst wird. Die schneidenden Kanten der Messer- oder Lancettschneiden sind nach beiden Seiten gerichtet und können jede der beiden Umhüllungen durchschneiden, je nachdem sie von der rechten oder der linken Seite in den Kasten *A* eingesetzt werden. Es empfiehlt sich, die Umhüllungen, welche die lichtempfindliche Platte enthalten, von der rechten Seite in den Kasten zu bringen, so dass an jeder Seite ein Theil der grösseren Umhüllung herausragt; das eine herausragende

Ende, z. B. H^1, muss man dann abschneiden oder abreissen, wobei zugleich das eine Ende der inneren Umhüllung abgeschnitten wird, z. B. auf der Linie *aa*. Darauf wird das entgegengesetzte Ende H^2, das auch aus dem Kasten *A* hervorragt, seitwärts aus demselben herausgezogen, nachdem diese Umhüllung der Länge nach zerschnitten ist, am besten in der Mitte, damit sie sich frei wegziehen lässt. Das eingeschnittene Ende G^1 der inneren Umhüllung *G* liegt jetzt ausserhalb des Kastens frei, und da dasselbe der Länge nach und central zerschnitten ist, so bleibt, wenn man es herauszieht, nur die Platte in dem Kasten *A* dicht an der vorderen Glaswand und wird durch eine weitere Bewegung der hinteren Platte *C* gegen dieselbe gedrückt, so dass das Bild in der gewöhnlichen Weise mittels der Camera-Linse hervorgerufen werden kann, wobei alles sonstige Licht durch die oben beschriebenen Vorkehrungen ferngehalten wird.

Eine Camera für Rollfilms liess Max Kahn in New York patentiren (Deutsches Patent Cl. 57, Nr. 107802 vom

Fig. 236.

Fig. 237.

9. Juli 1898). Das Filmband *Z* (Fig. 236) ist mit einem Band *Y* aus schwarzem Papier oder dergl. auf der Vorrathswalze *M* aufgewickelt, wird mit ihm gemeinsam über den Belichtungstisch *E* geführt und wickelt sich dann allein auf der Sammel-

walze G auf, während das Papierband durch einen Schlitz der Camera bei T nach aussen tritt. Diese Anordnung ermöglicht es, dass man durch einfaches Ziehen an dem Bande Y bei T die Fortschaltung des Films bewirken kann. Zum Abschneiden des überflüssigen Papierbandes ist bei S ein Messer angebracht („Phot. Chronik" 1900, S. 219).

Fig. 238.

Fig. 237 zeigt eine Vorrichtung für Filmsrollen und Spannrahmen, welche Cadot in Paris (Rue Piat. 33) an seinem Detectiv-Apparate anbrachte und „Porte-Bobine pour

Fig. 239.

Pellicules" 1900 nennt. Fig. 238 zeigt, wie diese Filmsrolle in die Camera eingeführt und bei BC gedreht wird; beim gelb verglasten Guckloche E kann man die Zahl der Umdrehungen ablesen. Die Detectiv-Camera kann in der üblichen Weise auch für Glasplatten (Fig. 239) eingerichtet werden.

Benjamin Marx und Henry Gassner in New York. Deutsches Patent Nr. 106097 vom 2. August 1898. Wechsel-Camera mit fortlaufend auf einem Gewebestreifen befestigten Platten (Fig. 240). Bei dieser photographischen Wechsel-Camera sind die Platten *a* fortlaufend auf einem Bande *b* befestigt, das mit den Platten auf einem drehbaren, flachen Haspel *c* aufgewunden wird. Der Haspel dient zugleich als Unterlage für die Platten bei der Belichtung und ist zu diesem Zwecke in der Längsrichtung der Camera verschiebbar angeordnet. Durch einen drehbaren Rahmen *d* kann er entgegen der Wirkung von Federn *e* so zurückgeschoben werden, dass die auf der Vorderseite des Haspels liegende Platte bei der Belichtung in der Bildebene liegt. Die Welle *f* des Haspels kann seitwärts herausgezogen werden, um das Herausnehmen des Haspels zu ermöglichen („Photogr. Chronik" 1900, S. 67).

Fig. 240.

George de Geofroy in Paris erhielt ein deutsches Patent Nr. 106795 vom 31. März 1899 auf eine Camera mit ausziehbarem Magazin (Fig. 241). Das Magazin *a* kann mit Hilfe des Griffes *c* nach links hineingezogen werden. Schiebt man es dann wieder zurück, so wird der oberste Plattenrahmen *b* im Cameraraume zurückgehalten und fällt nach unten, wo er durch Magnete *m* in seiner Lage festgehalten wird. In dieser Stellung findet die Belichtung statt. Bei abermaligem Ein- und Ausschieben des Magazins gelangt dann ein neuer Plattenrahmen in den Belichtungsraum, während der erste von dem Ansatze *n* wieder nach *a* mitgezogen wird („Phot. Chronik" 1900, S. 291).

Fig. 241.

Petrus Otto in Düsseldorf. Deutsches Patent Nr. 106089 vom 22. Juni 1897. Vorrichtung zur Aufhängung einer photographischen Camera an Fesselballons. An dem Ballon ist ein Gestell von quadratischer Grundfläche, von deren Ecken die Haltetaue *s* (Fig. 242) ausgehen, mit Kugelgelenk *a* aufgehängt. Im Boden dieses Gestelles ist ein Doppelpendel *b* bei *c* ebenfalls mit Kugelgelenk aufgehängt. Am unteren Ende dieses Pendels bei *d* ist die Camera angebracht. Das obere endet bei *e* in eine Kugel, die in einem zweiten, bei *a* aufgehängten und mit einem Ringe *g* beschwerten Pendel *f*

Fig. 242.

Fig. 243 u. 244.

Gelenkführung hat. Treten Ausschläge ein, so schwingen beide Pendel nach entgegengesetzten Richtungen, so dass die Schwingungen rasch gedämpft werden. Ferner soll bei der grössten Elongation des Ballons die in Fig. 244 gezeichnete Ruhelage eintreten („Phot. Chronik" 1900, S. 154).

Reproductions-Cameras werden insbesondere den Bedürfnissen der Autotypie angepasst.

Ueber „einige Constructionen von Cameras für Autotypie" siehe Ludwig Tschörner, S. 57 dieses „Jahrbuches".

Ueber die Methode der Einstellung der Camera bei Vergrösserungen, auf Grund einfacher Rechnung, in einer Scala schrieb Précot („Bull. Soc. franç." 1900, S. 446; auch „The Phot. Journ." 1901, Bd. 25, S. 179).

Lochcamera.

Lochcamera-Aufnahmen wurden mehrfach auf der Pariser Weltausstellung 1900 ausgestellt. Besonders merkwürdig ist eine derartige Aufnahme, welche Combe in Nanterre im Bildformat von 2 qm auf Bromsilber-Papier herstellte; der Lochdurchmesser war 1,1 mm, Camera-Auszug (eine Kiste) 175 cm, Expositionszeit 15 Min.

Jules Jacques Combe in Nanterre (Seine) erhielt ein deutsches Patent (Cl. 57, Nr. 108556 vom 1. November 1898) für eine Lochcamera. Diese wird mit mehreren, einzeln durch Schieber *b* verschliessbaren Löchern *a* ausgerüstet (Fig. 245) um die Aufnahme auch solcher Bilder zu gestatten, die nicht der Cameramitte gegenüber liegen („Phot. Chronik" 1900, S. 304).

Fig. 245.

J. B. Thomson trat im Greewich Camera-Club warm für die Lochcamera ein, welche correcte Perspective und gute Schärfe gäbe. Allerdings muss das Loch mit ganz scharfen Rändern geschnitten sein; das, was man häufig der Diffraction zuschreibe, sei nur der Reflex von den Seiten schlecht gebohrter Oeffnungen. Camera-Auszug 4 bis 8 Zoll, Expositionszeit 1 1/2 Sec. im Hochsommer bei offenem Seestück, 24 Secunden bei beschatteten Objecten („Amateur-Photographer" 1900, S. 405).

Für das Arbeiten mit der Lochcamera empfiehlt „Phot. News" 1900, S. 579 die Tabelle von Alfred Watkins; daselbst wird folgender Zusammenhang von Lochdurchmesser und Plattendistanz empfohlen:

Loch-durchmesser	Distanz der Platte	Verhältnisszahl	Berechnet wie
1/22 inches	32 inches	1/700	f/70
1/23 "	28 "	1/640	f/64
1/26 "	23 "	1/600	f/60
1/28 "	20 "	1/560	f/56
1/31 "	15 "	1/460	f/46
1/34 "	13 "	1/440	f/44
1/39 "	10 "	1/390	f/39
1/44 "	8 "	1/350	f/35
1/49 "	6 "	1/290	f/29
1/54 "	5 "	1/270	f/27

Die letzte Rubrik gibt an, wie man die Helligkeit berechnen muss, wenn man den Lochdurchmesser auf die Blendenöffnung eines Objectives von der relativen Oeffnung *f*/70 bis *f*/27 beziehen würde.

Ueber die Photographie mit der Lochcamera sprach ausführlich Thomson in „Photography" (1900, S. 808), sowie W. Elliott im „Amateur-Photographer" (1901, Bd. 33, S. 57), ferner H. Hond in „The Photogram" (1901, S. 71).

Einstellmikroskope. — Sucher. — Polyskop. — Spiegel-Multiplicator. — Anamorphote Zerrbilder. — Herstellung multipler, gemusterter Bilder.

Raster-Einstellmikroskop. Ein Einstellmikroskop, wie es von Dr. C. Grebe in der „Phot. Corresp.", Jahrg. 1899, S. 301, Fig. 4, beschrieben und abgebildet wurde, hat sich beim Gebrauche der Raster-Einstellmethode an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien sehr gut bewährt. Es lässt sich damit die Raster-Entfernung bis auf den Theil eines Millimeters leicht und sicher abmessen.

Ueber den „Spiegellibellen-Sucher" siehe Dr. Lischke, S. 77 dieses „Jahrbuches".

Bellieni's Viseur ist eine biconcave Linse, mit Längs- und Querlinien. Sie zeigt das verkleinerte Bild der Landschaft bei Handapparaten und functionirt gut als Sucher (bei der Pariser Ausstellung 1900 ausgestellt; vergl. auch Roux, „Annuaire de Phot." 1900, S. 159).

Ueber das Problem heller Visirvorrichtungen an Handcameras schrieb Wallon („Bull. Soc. franç." 1901, S. 121).

„Polyscope" nennt Baskett in England einen patentirten Apparat, welcher auf einer photographischen Anwendung des Kaleidoskops beruht („Photography" 1900, S. 851, mit Fig.). Hierher gehört auch das „Excentriscope" („Brit. Journ. of Phot." Suppl. 4. Januar 1901, S. 6).

Die Anwendung zweier gegen einander geneigter Spiegel zur Herstellung mehrerer photographischer Bilder nach einem Originale beschreibt Mermet und erhielt ein französisches Patent (vom 16. August 1899) darauf. Fig. 246 zeigt die Anwendung („La Photographie" 1900, S. 59; Niewenglowski bemerkt hierzu, dass dieselbe Sache schon in

seiner Zeitschrift „La Photographie“ vom 30. December 1894, S. 183 beschrieben worden war).

Ueber die Geschichte der anamorphotischen Objective siehe „The Amateur-Photograph“ 1900, S. 479; dieselben geben

Fig. 246.

Fig. 247.

bekanntlich absichtlich verzerrte Bilder (vergl. Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1900, S. 479). Hierher gehört auch eine andere

Fig. 248.

Methode, um photographische Carricaturen herzustellen, worauf ein französisches Privilegium 297224 vom 2. März 1900 mittels des „Transformateurs“ von Braudelet-Farjon ertheilt wurde; es werden nämlich vor dem Objective A zwei Prismen PP' unter entsprechenden Winkeln angebracht („La Photographie“ 1901, S. 14), welche die Verzerrung des Bildes herbeiführen (Fig. 247).

Herstellung vielfacher Photographien. Nach dem Szczepanik ertheilten Patente wird, wie wir dem „Brit. Journ. of Phot.“, 18. Mai 1900, entnehmen, eine undurchsichtige Platte *d*, die z. B. auch aus einer Mattglasscheibe besteht, welche geeignet vertheilte Löcher, wie Fig. 249 zeigt, aufweist, zwischen dem Objective und dem Schirme, auf welchen das

Fig. 249. Fig. 250. Fig. 251.

Bild geworfen wird, aufgestellt. Die Zeichnung oder der Gegenstand, von welchem ein vielfaches Bild hergestellt werden soll, kann durch die sich öffnende Blende (Fig. 250 und 251) gebildet werden, oder an die Stelle desselben kann ein transparentes Negativ oder Diapositiv als Gegenstand angebracht werden. Bei der Beleuchtung erscheinen so viel Bilder des Gegenstandes auf der Mattglasscheibe, als die Platte *d* Oeffnungen besitzt (Fig. 248 zeigt die Anordnung). Liegen diese Oeffnungen der Platte *d* einander nahe, so vereinigen sich die Bilder der Blenden zu einem Muster, zu einer Zeichnung oder zu einem Ornament, wie Fig. 252 zeigt.

Fig. 252.

Die Negative oder Diapositive, die statt der Blende in das Objectiv gebracht werden können, können aus Malereien auf Glasplatten bestehen. Wird statt der Mattglasscheibe eine lichtempfindliche photographische Platte verwendet, so kann man von einem Gegenstande durch einmalige Belichtung so viele Photographien desselben erzielen, als Löcher in der Platte *d* enthalten sind, und so ein den Gegenstand vielfach aufweisendes Ornament herstellen, wie es in Fig. 252 abgebildet ist. Auf diese Weise lassen sich Photographien für

verschiedene Zwecke herstellen, z. B. als Unterdruck für Documente, Werthpapiere u. s. w., insofern als dabei die vielfache Verwendung von Mustern, in denen dieselbe Zeichnung oder Figur vielfach auftritt, in Frage kommt. Da diese Drucke nicht bloss von den Blenden, sondern auch von der Anordnung der Oeffnungen in der durchlöcherten Platte abhängen, ist die fälschliche Nachahmung so gut wie ausgeschlossen.

Panorama-Apparate.

Die Kodak-Panorama-Camera, welche in der Pariser Weltausstellung zuerst bekannt gemacht wurde, umfasst einen Winkel von 112 Grad; das Filmformat ist $2^1/_2 \times 7$ englische Zoll (siehe hierüber H. Pabst S. 159 dieses „Jahrbuches").

Professor Orestes Pasquarelli in Turin stellt mittels des von ihm construirten neuen Panorama-Apparates Aufnahmen im Winkel von 360 Grad her; eine vorzügliche Aufnahme ist im „Bull. Societá fotografica italiana" 1900, S. 132, in Autotypie publicirt.

Panorama-Cameras nach Stone's System. Die hauptsächlichste Verbesserung dieser Camera ist, wie wir dem „Brit. Journ. of Phot.", 22. Juni 1900, entnehmen, nach der Patentbeschreibung ein biegsamer oder vielleicht ein elastisch adjustirbarer Halter für das lichtempfindliche Film und das Grundfilm, auf welche das Bild concentrirt wird. Dadurch wird ermöglicht, dass dem durch die Linse auf das Film geworfenen Bilde an jeder beliebigen Stelle die nöthige Schärfe verliehen werden kann. Die Anwendung eines solchen Halters empfiehlt sich besonders bei Benutzung einer Linse, welche dazu eingerichtet ist, dass sie die Focus-Adjustirung nach der Entfernung der Camera von dem aufzunehmenden Gegenstande ermöglicht.

Der Camerakasten *1* hat die Gestalt eines abgestumpften Kreissektors. Ein biegsamer Blasebalgauszug *2* aus Leder oder sonstigem geeigneten Materiale ist an dem abgestumpften Ende und an der Vorderplatte *3* befestigt, in welcher die Linsenfassung *4* angebracht ist. Die Vorderwand *3* ist an den Seiten mit vertikalen Achsen *5* und *5*¹ versehen, durch welche sie rotirbar an den vorderen Enden von parallel gezahnten Stangen *6* gehalten wird, welche zur Adjustirung des Focus

der Linse dienen. Die erwähnten Zahnstangen *6* gleiten mit ihren Enden in geeigneten Nuthen oder Führungen, welche oben und unten an dem Kasten *1* befestigt sind, so wie die Figuren es zeigen. Zur Adjustirung der erwähnten Zahnstangen *6* sind horizontale Stangen *7* (Fig. 256) vorhanden, deren Triebräder *8* (Fig. 256) auf sie und eine verticale Stange *9* einwirken, welche konische Räder *10* aufweist, die in ähnliche konische Räder *11* auf der Stange *7* eingreifen. Die verticale Stange *9* setzt sich durch den Deckel der Camera *1* fort und hat am Ende einen geränderten Knopf, mittels dessen sie in Drehung versetzt werden kann. Es ist danach klar, dass die Linse leicht mittels des Stangen- und Rädermechanismus der gekrümmten Rückwand der Camera, an der sich das lichtempfindliche Film befindet, genähert oder von ihr entfernt werden kann, zu dem Zwecke, das Bild einzustellen, und dass der Panorama-Effect dadurch erzielt wird, dass die Linsenmontirung *3* durch den Kreisbogen hindurchgedreht wird, welcher erforderlich ist, um die ganze Länge des grösseren Kreisbogens zu bestreichen, der durch den Film an der Rückseite der Camera beschrieben wird. Es liegt auf der Hand, dass der biegsame Tubus diese beiden Bewegungen zulässt. Die Rotation der Linsenmontirung wird durch einen Hebelarm *12*, der horizontal an der oberen Achse *5* der Wand *3* befestigt ist, herbeigeführt. Die Lichtstrahlen werden von der Linse durch den Tubus *13*, welcher an der Wand *3* befestigt ist und mit dieser rotirt, geleitet. Dieser Tubus ist in horizontaler Richtung enge (Fig. 254), dagegen wird er vertical hinten weiter (Fig. 255), wie es erforderlich ist, um das Licht in geeigneter Weise direct auf das Film zu bringen. Lichtschirme *14* befinden sich auf den freien Enden der Plattenfedern *15*, welche an der Linse, ihrer Fassung oder der Platte *3* befestigt sind und horizontal von denselben vorspringen. Die erwähnten Schirme sind dünne, flache und oblonge Holzplatten, welche mit dunklem Zeugstoff, am besten mit schwarzem Sammet, überzogen sind. Wird der Tubus *13* nun in der einen oder anderen Richtung in Schwingung versetzt, so kommt ein Schirm *14* mit der Seitenwand des Camerakastens *1* in Berührung und, da die Federn *15* nachgeben, geht der Schirm über das Ende des Lichttubus *13* hinaus, wodurch das Licht völlig verhindert wird, auf das Film zu gelangen. Dieses kann dann herausgenommen werden. Wird der Hebel *12* zum Zwecke einer neuen Exposition wieder in Bewegung gesetzt, d. h. in entgegengesetzter Richtung, so werden natürlich die Federn *15* den an ihnen befestigten Schirm *14* von dem Tubus *13* entfernen.

Bisher war es üblich, das lichtempfindliche Film auf die Filmunterlage für die Einstellung in einer festen Stellung anzuordnen und zu erhalten. Natürlich konnte deshalb der Focus nicht verändert werden, ohne dass die Mitte oder die Enden des Films aus dem Focus gebracht wurden, da ja,

Fig. 253.

Fig. 254.

wenn die Linse bewegt wird, der Radius des Kreises entsprechend adjustirt werden muss, weil sonst die Entfernung zwischen der Linse und allen Theilen des Kreises nicht dieselbe ist; so war es denn bisher unmöglich, ein in allen Theilen des Films scharfes Bild zu erzielen. Stone kommt nun das Verdienst zu, einen biegsamen, adjustirbaren Halter für die lichtempfindliche wie die Filmunterlage, die zur Einstellung dient, in Vorschlag gebracht zu haben, wodurch die Panorama-Camera zu einem wirklich praktischen Apparate

wird, der für die verschiedenen Entfernungen sich vorzüglich einstellen lässt und auch die Erzielung eines in allen Theilen des Films vollkommen scharfen Bildes ermöglicht.

Fig. 255.

Fig. 256.

Fig. 257.

Fig. 258 u. 259.

Der Stone'sche Filmhalter besteht nun aus zwei gleichen Theilen oder Abschnitten *16* und *16a*, von denen der eine *16* oben, der andere *16a* unten im Camerakasten *1* angebracht ist und zwar in der Nähe der gekrümmten Hinterwand desselben. Zur Herstellung des Halters lässt sich Stahl, Celluloïd oder irgend ein anderes elastisches Material verwenden. Jeder Theil weist zwei Rinnen (Fig. 258) auf, von denen die

eine in der Laufschiene *17*, die andere grössere zwischen dieser Laufschiene *17* und einer dünneren Laufschiene *18* sich befindet. Beide Laufschienen *17* und *18* sind mittels annähernd U-förmiger Stangen *19* und *19a* (Fig. 254 und 258), welche in der in Fig. 259 dargestellten Art mit ihnen vernietet sind, verbunden, so dass sie in gleicher Entfernung gehalten werden. Die centrale Stange *19* ist fest angebracht, dagegen ist die andere *19a* zum Gleiten eingerichtet. Die Stangen *19* haben eine Nuth *20*, durch welche die Nieten hindurchgehen (Fig. 259), damit die letzteren sich bewegen können, wenn der Filmhalter adjustirt ist. Die Enden der Filmhaltertheile *16* und *16a* sind an Thüren *21* befestigt, welche in Führungen *22* gleiten können, welche von Vorsprüngen gebildet werden, die in den oberen und unteren Winkeln des Camerakastens *1* angebracht sind. Die erwähnten Thüren *21* haben einen verticalen Schlitz *22a* (Fig. 253 und 254) zur Aufnahme des eigentlichen Filmhalters, und sind in der erforderlichen Weise mittels der Zahnstangen *23* und der Triebräder *24* adjustirt. Jede Zahnstange *23* ist innerhalb des Camerakastens *1* befestigt, und die Triebräder *24* sind auf kurzen Stangen *25*, welche geränderte Knöpfe *26* aufweisen, derart montirt, dass sie in den Thüren *21* rotiren, jedoch auch in den Schlitzen *27*, welche in den Seitenwänden des Kastens angebracht sind, gleiten können. Ein Bügel *29* ist derart angebracht, dass dadurch zur Verhinderung des Lichteintritts das Triebrad und der Schlitz auf der Innenseite des Kastens bedeckt werden. Auf den Stangen *25* ist, um diese und dadurch die Thüren *21* bei jeder einzelnen Adjustirung zu schliessen, eine Klemmschraubenmutter angebracht.

Man ersieht aus dem Vorstehenden, dass durch Drehung der Knöpfe *26* die Triebräder *24* sich auf den Zahnstangen *23* bewegen und die Thüren *21* mit sich ziehen müssen, so dass, da diese mit den Enden *16* und *16a* des Filmhalters verbunden sind, auch diese letzteren derart adjustirt werden, dass sie eine Curve von grösserem oder kleinerem Radius beschreiben. Eine solche Adjustirung ist durch die punktirten Linien in Fig. 254 angegeben; dieselbe entspricht derjenigen des hinteren Focus. Das Bild auf dem Schirme und auf dem Film wird dadurch in jedem Punkte scharf sein. Die Thüren *21* gehen über das hintere Ende des Kastens *1* hinaus, so dass, wenn nach vorn adjustirt wird, der Lichteintritt durch die vor dem Eingange übergreifende Thür verhindert wird. Eine verticale, adjustirbare Vorderwand ist ein nothwendiges Erforderniss für die Camera. Zu diesem Zwecke richtet Stone die Vorderwand *3* derart ein, dass sie an den Stangen *5* und *5'* auf- und abgleiten kann. Die inneren, benachbarten Enden der letzteren

werden auf der Vorderseite abgeflacht und durch Halter *30* geführt, welche an Kreuzstücken *31* befestigt sind, die an der Vorderwand *3* in der Nähe der oberen und unteren Kante fest angebracht sind. Die Klemmschrauben *32* wirken durch die Halter *30* hindurch und drücken auf die flachen Theile der Stangen *5* und *5'*. Es ist klar, dass diese Verbindungen ermöglichen, die Vorderwand oder die Linse vertical je nach Wunsch zu adjustiren, jedoch dreht sie sich mit den erwähnten Stangen *5*, wenn diese in der oben beschriebenen Weise durch den Hebel *12* umgedreht werden. Auch die oben erwähnten Kreuzstücke *31* sind adjustirbar an der Vorderwand *3* mitttels der mit Schraubengewinde versehenen Stangen *33* (Fig. 254 und 255) angebracht, auf welchem Muttern befestigt sind zu dem Zwecke, die Vorderwand in jeder Adjustirung festzuhalten. Zweck dieser so angeordneten Adjustirung ist, zu ermöglichen, dass der optische Focus oder das Linsencentrum genau dahin centrirt werden kann, wo die Lichtstrahlen direct unter dem Mittelpunkte der Vorderwand *3* sich kreuzen, da sonst das Bild Verdoppelung der Linien aufweisen würde. Diese Anordnung gestattet die Benutzung verschiedener Linsen je nach Wunsch.

In den Figuren ist weder die Filmunterlage, auf welcher die Bildeinstellung erfolgt, ehe das lichtempfindliche oder photographische Film exponirt wird, noch die dunkle Cassette dargestellt, die bei Verwendung eines solchen Films unbedingtes Erforderniss ist. Die Filmcassette muss ein elastischer Schieberrahmen sein, welcher in dem Zwischenraume oder der Nuth zwischen den Schienen *17* und *18* gleiten kann. Derselbe kann aus Celluloïd, dünnem Stahle oder sonstigem geeignetem Materiale bestehen. Natürlich muss der Hebelarm *12* abnehmbar sein und der Auszug *2* sich in die Camera hineindrücken lassen, damit die letztere nöthigenfalls auf den kleinsten Umfang zum Zwecke der Verpackung oder Aufbewahrung reducirt werden kann.

Stone beschränkt sich übrigens nicht darauf, in der angegebenen Weise den Filmhalter *16*, *16a* und auch die Linse zu adjustiren; es kann nämlich auch die gleitende Zahnstange *6* auf der Aussenseite des Camerakastens auf und unter demselben angebracht werden.

Serienapparate. — Kinora. — Mirograph und andere Kinematographen. — Kinematographen für Projection in Farben.

In England wurden amtliche Vorschriften vom October 1900 über die Zulässigkeit von Kinematographen mit verbrennbaren Films, welche die Bedingungen zur Ertheilung von Licenzen für öffentliche Vorstellungen enthalten, publicirt („Brit. Journ. of Phot.", Supplement Lantern Record vom 2. November 1900, S. 82; auch „Brit. Journ. Almanac" 1900, S. 981).

Kinematographische Aufnahmen können dazu verwendet werden, die Bewegung von Maschinen anschaulich darzustellen. Auf diese Art gelingt es ohne Weiteres, deren Wirkungsweise so sicher klarzustellen, wie es sonst nur mit umständlichen Beschreibungen und nicht ohne geistige Anstrengung des nicht technisch geschulten Lesers möglich wäre („Photo-Era", August 1900; „Phot. Rundschau" 1900, S. 201).

Ueber die fehlerhaften optischen Erscheinungen bei kinematographischen Projectionen, ferner über die scheinbar „rückwärtslaufenden" Räder sich bewegender Wagen u. s. w. siehe Hans Schmidt in London („Phot. Mitt.", Bd. 37, S. 258; vergl. Hopwood, Bd. 37, S. 329, ibid.; „Apollo" 1901, S. 45; „Phot Centralblatt" 1901, S. 128).

Unter dem Namen „Kinora" brachte die Firma Lumière in Paris gelegentlich der Pariser Ausstellung 1900 einen kleinen Apparat zur Besichtigung von Serienphotographien (nach Art des Mutoskopes) in den Handel. Die Fabrikation des Apparates nimmt Gaumont (Paris) vor, die kinematographischen Reihenbilder liefert Lumière. Die hinter einander an einer durch Uhrwerk bewegten Achse angebrachten Serien-Papierbilder (500 bis 600) werden successive vor den Augen des Beschauers vorbeigebracht, resp. weitergeschnellt (siehe Fig. 260. Näheres siehe Lechner's „Mitt." 1900).

Kamm & Co., London 27 Powell Street E. C., bringen einen neuen kinematographischen Apparat unter dem Namen „Kammatograph" in den Handel; die Aufnahmen werden auf runde rotirende Platten gemacht, und beträgt die Anzahl der auf einer Platte befindlichen Aufnahmen sechs („The Amateur Photographer" 1900, Bd. 2, S. 478; „Phot. News" 1900, S. 767 mit Fig.; „Photography" 1900, S. 800; „Phot. Wochenblatt" 1900, S. 124).

Unter dem Namen „Mirographe“ bringen Reulos und Goudeneau in Paris einen Kinematographen für Amateure in den Handel („Bull. Soc. franç.“ 1900, S. 541).

Lucien Reulos in Paris erhielt in Cl. 57, Nr. 106135 vom 6. November 1898 ein deutsches Patent auf einen Serienapparat. Das Bildband *D* wird durch Rippen *C* (Fig. 261) weitergeschaltet, die auf drei Viertel ihres Umfanges (Theil *x*) kreisförmig, im letzten Viertel *y* spiralig gebogen sind und unmittelbar in Aussparungen am Rande des Bandes eingreifen. Statt der Rippen *e* kann man auch Rippen *K* (Fig. 262) nehmen, bei denen das letzte Viertel *y* in Schraubenlinienform aus der Ebene des Kreises *x* herausgebogen wird („Phot. Chronik“ 1900, S. 460).

Fig. 260.

A. F. Parnaland in Paris erhielt ein deutsches Patent in Cl. 57, Nr. 110884 vom 7. März 1898 (Zusatz zum Patente Nr. 91901 vom 14. Juli 1896) auf einen Serienapparat mit Einrichtung zur raschen Auswechselung von Schaltklinken für Bildbänder mit mittleren und Schaltklinken für Bildbänder mit seitlichen Lochreihen. An dem Serienapparat nach Patent Nr. 91901 werden die Bildbänder mit seitlichen Lochreihen durch zwei Klinken *a* (Fig. 263), die Bänder mit einer mittleren Lochreihe durch eine Klinke *b* mitgenommen. Um die Klinken in ihrer wirksamen Lage festzuhalten, sind dieselben mit Ansätzen *g* versehen, die mit Steigflächen *d* für die seitlichen Klinken, bezw. *e* für die mittlere Klinke zusammenwirken. Diese Steigflächen sind an einem Riegel *f* angebracht, welcher quer zu dem Schieber g derart verschiebbar ist, dass bei seiner Verschiebung die Klinken *a*, bezw. *b*, mit Hilfe der Steigflächen *d*, bezw. *e*, aus- oder eingerückt werden, je nachdem die Durchbrechungen des Bildbandes

seitlich oder mittellinig angeordnet sind („Phot. Chronik" 1900, S. 380).

Cl. 57. Nr. 107356 vom 19. Mai 1897. Deutsche Mutoskop- und Biograph-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. — Serienapparat mit stetig bewegtem Bildband und bewegtem, die Verschiebung des Bildes optisch ausgleichendem Spiegel. Das Bildband *a* (Fig. 264) wird durch die Rolle *b* stetig und gleich-

Fig. 261.

Fig. 262.

Fig. 263.

mässig von der Vorratswalze *c* über das Segment *d* nach der Sammelwalze *e* gefördert. Dieser Bewegung folgt das Segment *d* und der Spiegel *f*, dieser aber nur mit der halben Winkelgeschwindigkeit. Hierdurch wird es erreicht, dass die von dem Bilde ausgehenden Strahlen trotz der Bewegung des Bildbandes ständig durch das Objectiv geworfen werden, und umgekehrt („Phot. Chronik" 1900, S. 211).

Die Deutsche Mutoskop- und Biograph-Gesellschaft m. b. H. in Berlin erhielt in Cl. 57, Nr. 108525 vom 4. August 1897 ein deutsches Patent auf einen sich selbst thätig regulirenden Antrieb für die Sammeltrommel von

Serienapparaten mit Bandaufwicklung. Die Sammeltrommel *a* (Fig. 265) erhält ihren Antrieb von der Hauptwelle, sowie der auf derselben befestigten Friktionsscheibe *b*, und zwar unter der Vermittlung des auf dem oberen Ende der Welle *c* befestigten Friktionsrades *d*. Die Welle *c*, welche in einer Hülse *f* auf- und abgleiten kann, trägt am unteren Ende eine Schnecke *g*, die in ein Schneckenrad *h* der Welle *i* für die Sammeltrommel *a* eingreift. Sobald die Friktionsscheibe rotirt, wird diese Bewegung auf die Trommel *a* durch die Welle und das Schneckengetriebe übertragen. Hierbei wird das Bestreben der Schnecke, aufwärts zu steigen, durch das Gewicht der Welle *c* und der auf ihr befestigten Theile ausbalancirt und das Friktionsrad *d* am weitesten vom Centrum der Scheibe *b* entfernt gehalten. Sollte hierzu dieses Gewicht jedoch nicht genügen,

Fig. 264.

Fig. 265.

so kann ausserdem noch eine Feder *k* angewendet werden. In dieser Lage hat das Friktionsrad *d* das Bestreben, die Sammelrolle *a* mit grösserer Geschwindigkeit anzutreiben, als der Bilderstreifen zugeführt wird. Vergrössert sich dann der Durchmesser der Sammeltrommel *a* und demgemäss auch deren Umfangsgeschwindigkeit, so wird der Bilderstreifen straff. Die Schnecke *g* findet dann in dem Schneckenrad *h* einen Widerstand. Hierdurch verschiebt sich die Schnecke in dem Schneckenrade, die Welle *c* mit dem Friktionsrad *d* steigt aufwärts, und das Friktionsrad gelangt näher zum Mittelpunkte der Friktionsscheibe *q*, von der es infolgedessen einen geringeren Antrieb empfängt. Es wird daher die Drehgeschwindigkeit der Sammeltrommel nach Maassgabe der Vergrösserung ihres Durchmessers abnehmen und die Spannung des Bilderstreifens dieselbe bleiben („Phot. Chronik" 1900, S. 262).

Robert Krayn in Berlin. Nr. 107373 vom 13. November 1897. Verfahren zur Aufnahme und Vorführung von Serienbildern. Bei diesem Serienapparate sind die Bilder in einer Spirale auf einer Platte angeordnet. Die Bildwechslung geschieht bei der näher beschriebenen Ausführungsform dadurch, dass ein ständig rotirendes Zahnrad *x* (Fig. 266) in den spiralförmigen Zahnkranz *z* der Platte *s* eingreift, und dass die Platte *s* mit ihrer Achse in einem verschiebbaren Schlitten gelagert ist und mit diesem dauernd durch eine Federtrommel *e* einen horizontalen Zug erfährt („Photogr. Chronik" 1900, S. 202).

Fig. 266.

O. E. Messter in Berlin. Nr. 107607 vom 8. November 1898. Apparat zur Aufnahme und Wiedergabe von Serienbildern. Die Platten *b* (Fig. 267) sind mit federnden Stützen *c* vorn überkippend auf dem Bildträger *a* angeordnet. Bei der Bewegung dieses Bildträgers gerathen sie gegen eine Führung *d*, die sie erst aufrichtet und dann bis nahezu 180 Grad nach hinten überbiegt. Die Federn *c* spannen sich hierbei, so dass die Platten *b* beim Abgleiten von *d* nach vorn schlagen, und zwar zunächst in die Expositionsstellung gegen einen Anschlag *e* und dann beim Abgleiten von diesem Anschlage wieder in die Anfangsstellung zurückschnellen („Phot. Chronik" 1900, S. 202).

Fig. 267.

Joseph Dubouloz und la Société Demaria frères in Paris. Cl. 57, Nr. 106094 vom 1. Juli 1898. Serienapparat mit kreisförmiger Anordnung der Bilder auf einer Scheibe. Bei diesem Serienapparate sind die Bilder auf einer Scheibe *B* (Fig. 268) kreisförmig angeordnet. Die schnelle Auswechslung verschiedener Bildscheiben in Verbindung mit deren sicherer Befestigung im Apparate wird dadurch ermöglicht, dass die

Bildscheiben vieleckig gestaltet sind, und dass der Bildscheibenträger einen ebeso gestalteten Falz *C* besitzt, in den die Bildscheibe eingesetzt, z. B. mit Vorreibern eingespannt wird („Phot. Chronik“ 1900, S. 185).

Fig. 268.

Woodville Latham in New York. Nr. 107060 vom 1. Juni 1897. Verfahren und Vorrichtung zum Regeln der Geschwindigkeit des Bildbandes bei Serienapparaten. Bei dem neuen Apparate, welcher in der Abbildung in einem senkrechten Schnitte veranschaulicht ist, ist in dem Gehäuse *a* (Fig. 269) ein Rahmen *b* verschiebbar angeordnet, der durch Drehen einer Schraube *m*, welche in der Decke des Gehäuses *a* gelagert ist und oben in den Rahmen *b* eingreift, auf und nieder bewegt werden kann. Das Bildband *c* läuft zwischen den Rollen *de* und *fg* hindurch

Fig. 269.

und wird von ihnen durch Reibung mitgenommen. Das Maass der Reibung und damit die Bildförderung kann willkürlich verändert werden. Die Rollen *d* und *g* lagern unmittelbar im Gehäuse *a* und werden von der Haupt-Antriebswelle aus an-

getrieben, während die Rollen *e* und *f* im Rahmen *b* lagern und durch Verschiebung desselben gegen die Rollen *dg* angedrückt werden können, so dass sie mit dem zwischen dem Walzenpaar durchgeführten Bildbande stetig der Bewegung der Antriebsrollen folgen. Die Rolle *f* ist direct in dem Gleitrahmen *b* gelagert, die Rolle *e* hingegen ist in diesem Rahmen mittels winkelförmiger Hebel *h* schwingend angeordnet, an deren freie Arme eine Stange *i* angreift, die durch ein Führungsstück *k* an dem oberen Ende des Gleitrahmens *b*, sowie durch den Deckel des Gehäuses *a* hindurchgeht und oben eine Mutter *l* trägt. Durch Drehen dieser Schraubenmutter *l* kann man der Rolle *e* einen solchen Ausschlag ertheilen, dass durch den Druck zwischen ihr und der Rolle *d* genau so viel Bildband gefördert wird, wie durch den durch Verschieben des Rahmens *b* erzielten Druck zwischen den Rollen *f* und *g* („Phot. Chronik" 1900, S. 185).

Fig. 270.

L. W. Pacht und J. Ch. Hansen in Kopenhagen. Nr. 106577 vom 15. Juli 1898. Serienapparat mit Haltstiften für das Bildband und elektromagnetischer Fortschalte-Vorrichtung. Die Rolle *d* (Fig. 270) dreht sich dauernd, kann aber das Bildband *a* nur dann (durch Reibung) mitnehmen, wenn die Rolle *e* gegen sie gepresst wird. Dies geschieht auf elektromagnetischem Wege, sobald der zugehörige Strom geschlossen wird. Der Contact hierfür sitzt an den Stiften *s* (Fig. 270), die bestimmt sind, das Bildband in der Expositionsstellung stillzuhalten. Die Aus- und Einrückung der Stifte wird durch eine Hubscheibe *mo* in Verbindung mit Feder *r* bewirkt und durch Ansatz *p* und Arm *q* vermittelt. Das eine Contactstück sitzt

an der Rückseite von *s*, das andere gegenüber bei *t* fest an der Camerawand. In dem Augenblicke, in dem die Stifte *s* (dadurch, dass Ansatz *p* auf die Stufe *o* gelangt) ausgeschaltet werden, wird der Contact bei *t* unter Einwirkung der Feder *n* geschlossen, und somit Rolle *e* an Rolle *d* gedrückt und das Bildband weitergeschaltet. In dem Augenblicke aber, in dem die Stifte *s* (dadurch, dass Ansatz *p* auf Stufe *m* zurückgleitet) wieder eingeschaltet werden, zieht das noch in Bewegung befindliche Bildband die Stifte *s* ein wenig nach unten mit, löst hierdurch sofort den Contact bei *t* und schaltet die Rolle *e* aus, so dass das Bildband für die Exposition stillsteht („Phot. Chronik" 1900, S. 166).

Capitän Lascelles Davidson's Verbesserungen an Kinematographen zur Aufnahme und Projection von Photographien in natürlichen Farben. Es wurden nach der im „Brit. Journ. of Phot." (Supplement 7. December 1900) veröffentlichten Patentbeschreibung nach einander in der üblichen Weise Expositionen unter Zuhilfenahme dreier verschiedener Lichtfilter ausgeführt, so dass in der vollständigen Reihe der Negative jede dritte Exposition mittels desselben Farbenfilters vorgenommen wird. Zur Ermöglichung des Beschauens der erzielten Bilder werden Positive angefertigt, welche in den Complementärfarben der Farbenfilter bemalt werden können, oder man exponirt hinter Farbenfiltern, die denen, die bei Aufnahme der Photogramme verwendet wurden, ähnlich sind, sich aber nach einander in die richtige Stellung bewegen, wodurch der Eindruck eines sich bewegenden farbigen Bildes hervorgerufen wird. Die Farbenfilter bestehen aus drei farbigen Gläsern oder in der erforderlichen Weise gefärbten Platten aus Celluloïd oder sonstigem transparenten Material. Diese Farbenfilter können auf der Rückseite der Linse oder unmittelbar vor dem lichtempfindlichen Film in Drehung versetzt, oder aber, wenn drei Blenden von verschiedener Grösse verwendet worden, an diesen befestigt werden, damit sie mit ihnen bei jeder Exposition in Umdrehung versetzt werden oder sich verschieben. In jedem einzelnen Falle ist die Anordnung derart, dass die Farbenfilter vor, hinter oder innerhalb der Linsen-Combination sich drehen oder verschieben, so dass, wenn der Apparat in Bewegung gesetzt wird zum Zweck der photographischen Aufnahme eines Gegenstandes, die Farbenfilter, und zwar in der Reihenfolge roth, blauviolett, grün oder gelb, durch Umdrehung oder Verschiebung gleichzeitig mit dem Film-Wechsel und der Aus-

lösung des Expositions-Verschlusses sich einschieben. Damit man je nach der Farbe des betreffenden Filters die Expositionsdauer verschieden lange bemessen kann, ist eine Vorkehrung nothwendig, welche ermöglicht, das Farbenfilter verschieden schnell zu bewegen, oder man muss eine Anordnung treffen, dass die Farbenfilter nach oder vor jeder Exposition sich in die richtige Stellung herabsenken, um die Licht-Einwirkung bis zu jedem erforderlichen Grade einzuschränken. Durch die zur Verwendung gelangenden Einrichtungen treten die Films, die Farbenfilter und die verschieden grossen Blenden, wenn solche überhaupt verwendet werden, genau zur gleichen Zeit automatisch in Funktion. Die beigefügten Figuren zeigen eine Methode, die Erfindung mit einem

Fig. 271. Fig. 272.

Apparate mit rotirendem Verschlusse, wie solche jetzt gebräuchlich sind, in Verbindung zu bringen, wobei die Farbenfilter unmittelbar hinter dem Verschlusse rotiren.

Fig. 271 zeigt im Verticalschnitte theilweise das Innere eines Kinematographen-Apparates, der nach der Davidson-schen Erfindung das Farbenfilter an dem jetzt gebräuchlichen rotirenden Verschlusse angebracht aufweist.

Fig. 272 zeigt die Einrichtung nach Entfernung der Verschlüsse und Farbenfilter, wodurch das Räderwerk sichtbar gemacht ist.

Fig. 273 zeigt einen Aufriss des Apparates mit einem Schnitte durch den Kasten, rechtwinklig zu den Fig. 271 und 272.

Da die übrigen Theile des Apparates nach irgend einer der bekannten Constructionen angeordnet sind, sind hier nur die zum Verständnisse der Erfindung nothwendigen Theile abgebildet. *A* ist der Kasten des Apparates, welcher vor der

Camera oder dem Reproductions-Apparate aufgestellt wird; dieser Kasten trägt hinter der Linsen-Oeffnung den rotirenden Verschluss *B*, der durch einen geeigneten Mechanismus in sehr rasche Bewegung versetzt werden kann. Die Kurbel *b* dient dazu, den Verschluss in Drehung zu versetzen mittels des Zahnrades b^2 und der Schrauben ohne Ende b^3, von denen die eine auf der Spindel des rotirenden Verschlusses sitzt. Betreffs dieser Theile erhebt Davidson keine Patentansprüche, und der Verschluss *B* kann in jeder geeignet erscheinenden Weise in Rotation versetzt werden. Vor diesem rotirenden Verschlusse ist das dreifarbige Farbenfilter *C* eingeschoben, welches die farbigen transparenten Platten *c* in den drei erforderlichen Farben enthält, welche zwischen den das Gerippe des Filters bildenden Sectoren angebracht sind. Wie bereits erwähnt, kann das Rahmenwerk des Farbenfilters aus

Fig. 273.

Fig. 274.

Vulkanit oder irgend einem andern undurchsichtigen Materiale hergestellt sein. Dieses Farbenfilter wird von der abnehmbaren Leiste *D* getragen, deren Ende nach unten gebogen und mittels einer Platte *d* an der Seite des Kastens *A* befestigt ist. Diese Leiste ist derart befestigt, dass die Achse des Farbenfilters excentrisch zu dem Verschlusse liegt, und um die genaue Stellung des Farbenfilters zu sichern, dient die kleine Mutter c^1, wodurch diese daran verhindert wird, sich frei zu bewegen, so dass es möglich ist, das Farbenfilter ganz nach Bedarf genau zu stellen.

Auf dem Verschlusse *B* ist eine Spitze b^1 befestigt, die von der Oberfläche bis zu einer geeigneten Höhe aufragt und in die Einkerbungen der drei Sectoren des Farbenfilters eingreifen und dasselbe mit dem Verschlusse für jede Umdrehung um die erforderlichen Winkel mit sich ziehen kann. Da das Farbenfilter excentrisch zu dem Verschlusse liegt, fasst die Spitze bei jeder Umdrehung einen Sector, dreht das Farbenfilter ungefähr um einen Drittel-Kreis um, lässt dasselbe

fahren und wirkt bei der nächsten Umdrehung auf den folgenden Sector ein. Einmal während jeder einzelnen Umdrehung gelangt auf diese Weise eine neue Farbe hinter die Expositionsöffnung, indem bei der nächsten Exposition die folgende Farbe einspringt u. s. w., so dass bei jeder dritten Exposition sich jede Farbe wiederholt.

Dadurch, dass man der Spitze b^1 auf dem Verschlusse eine gewisse Stellung gibt, lassen sich die rotirenden Farbenfilter aus der Expositions-Stellung herausbewegen, so dass der undurchsichtige Theil nach einer kurzen Zeitspanne, welche je nach den Farben verschieden gestaltet werden kann, indem man die Theile des dreifarbigen Farbenfilters verschieden gross macht, hinter die Linsenöffnung tritt. Oder aber man kann drei solche Spitzen b^1 von verschiedener Höhe verwenden, die nach einander auf die drei Sectoren des dreifarbigen Farbenfilters wirken, wobei die Stellung der Spitzen die Expositions-Intervalle der betreffenden Farben bestimmt. Statt die erwähnten Methoden zur Anwendung zu bringen, kann man gleiche Expositionen geben und das blaue und das grüne Farbenfilter dadurch dem rothen an aktinischer Intensität gleich machen, dass man noch ein Zusatz-Farbenfilter aus gelbem oder angerusstem Glas oder sonst ein Hilfsmittel zur Gleichmachung der Farben zur Anwendung bringt. Das in Fig. 274 dargestellte Farbenfilter *B* wirkt genau so wie das beschriebene, jedoch ist seine Benutzung besonders für die Reproduction von Photographien zu empfehlen. Es besteht ganz einfach aus einer Scheibe von Vulkanit oder einer ähnlichen Substanz, deren Oeffnungen b^2 mit farbigem, durchsichtigem Material verschlossen sind, das andere Farben als die beim photographischen Farbenfilter verwendeten aufweist. Der Rand der Scheibe ist bei b^3 mit Einschnitten versehen, in welche die Spitze des Verschlusses eingreift, so dass das Farbenfilter in der oben beschriebenen Weise in Drehung versetzt wird.

Apparate zum Copiren, Entwickeln, Waschen, Retouchiren u. s. w.

Gute Entwicklungs-Kasten, gesetzlich geschützt, für Standentwicklung bringt die Firma J. Hauff in Feuerbach in den Handel (Fig. 275 und 276). Das Plattengestell ist in die Höhe zu heben, kann durch Umklappen der Handhaben arretirt und nach Belieben wieder eingesenkt werden; dadurch ist eine Controle beim Entwickeln leicht ermöglicht. Diesen

Standentwicklungs-Kasten beschreibt auch M. Kiesling („Phot. Mitt.“, Bd. 37, S. 61).

Fig. 275. Fig. 276.

Rollfilms können in langen, schmalen Trögen (Fig. 277) entwickelt werden; es werden Schaukelwannen aus Zinkblech

Fig. 277.

empfohlen (S. Jaffé, „Phot. Rundschau“ 1900, S. 232). Sehr dauerhafte, emaillirte Blech-Schaukelwannen für Films bringen

Fig. 278.

die Emaillirwerke „Austria“ in Wien (bei A. Moll, Lechner in Wien) in den Handel. Dieser Films-Entwicklungsapparat „Austria“ besteht aus einer gebogenen Rinne (Fig. 278), deren Breite jener des Filmsstreifens entspricht. Der Streifen wird auf den flachen Boden des Apparates gebracht, der Ent-

wickler eingefüllt und die Rinne geschaukelt. Das Entwickeln geht gut vor sich; die billige Vorrichtung dürfte daher vortheilhafte Verwendung zum genannten Zwecke finden („Phot. Corresp.“ 1900, S. 745).

Rollfilms-Cassetten beschreibt Grüder („Phot. Mitt.“, Bd. 37, S. 351 mit Figur).

Zur Entwicklung von Rollfilms ohne Dunkelkammer wendet Mc Curdy die in Fig. 279 und 280 abgebildete Vorrichtung an. Bei *DB* rollt sich die Spule ab, welche eine Art Kette und darauf liegend das Film trägt, wird in der lichtdichten Büchse *G* so entwickelt, dass die Films etwas

Fig. 279.

Fig. 280.

getrennt bleiben, um den Entwickler zutreten zu lassen. Die bei *A* befindlichen Klammern verhindern das Lockerwerden der Films. Bei *E* controlirt man den Fortgang der Hervorrufung; *F* ist ein unaktinisches Fenster (amerikanisches Patent Nr. 21243 von 1899; „Photography“ 1900, S. 127).

Entwicklungsapparate, welche darauf beruhen, dass die photographischen Platten oder Films auf drehbare Räder gebracht und in Entwicklertröge getaucht werden, wurden mehrfach construirt.

August Nowak in Wien IV, Weyringergasse 37, bringt einen patentirten Film-Radapparat zum Entwickeln, Wässern und Trocknen von Rollfilms in den Handel (Fig. 281). Dabei werden die Films glatt gehalten, das Entwickeln erfolgt gleichmässig und lässt sich in der Aufsicht und Durchsicht controliren („Phot. Corresp.“ 1900, S. 744).

Ueber die „Express-Entwicklungs-Maschine“ für Films von Crawford in England (Trommel, welche sich in einem Entwicklungsbade dreht) siehe „Photography“ 1900, S. 734 mit Figur).

Smilhers nahm ein amerikanisches Patent Nr. 655662 vom 7. Aug. 1900 auf einen Trockenapparat für Films. Dieselben sind auf eine drehbare Trommel aufgespannt (Fig. 282) und werden durch rasche Drehung getrocknet („La Photographie“ 1900, S. 13; „Photography“ 1900, S. 701).

Für Films und Glasplatten construirt H. Coventry in Liverpool (19, Sweetingstr.) einen Waschapparat (Patent Nr. 22371). Die obere Röhre wird mit der Wasserleitung verbunden, so

Fig. 281.

dass von oben aus mehreren Löchern Wasser über die Platte rieselt. Der Apparat (Fig. 283) soll in 10 Minuten die Platten waschen und ist für Platten verschiedener Formate adjustirbar (1900).

L. Vanino in München erhielt ein Patent Nr. 111047 auf einen Plattenhalter mit Einrichtung zum Bespülen der Platten. Der Plattenhalter besteht aus zwei Rohren *ab* (Fig. 284), die, um die Platte *p* zwischen sich halten zu können, auf ihrer inneren Seite muldenartig gestaltet und, um sich verschiedenen Grössen anzupassen, mit ihren umgebogen Theilen *dc* ineinander verschiebbar sind. Die Rohre können durch den Hahn *k* mit Spülwasser gefüllt werden und leiten dieses dann durch die Oeffnungen *o* auf die Platte *p* („Photogr. Chronik“ 1900, S. 539).

Eine elastische Drei-Arm-Plattenzange, welche den Vortheil hat, die Platte beim Entwickeln an drei Seiten festzuhalten (Fig. 285), bringt A. Moll in Wien in den Handel (Moll's „Phot. Notizen" 1901, S. 25).

Gustav Geiger in

Fig. 282.

Fig. 283.

Fig. 284.

München erhielt ein Patent Nr. 109216 vom 27. April 1899 auf eine Spülvorrichtung für photographische Platten. Die Platten *h* (Fig. 286) stehen zwischen zwei gewellten oder sonst

geeignet gestalteten Haltern *f* und *c*, von denen der obere durch reihenweise angeordnete Oeffnungen das Wasser so vertheilt, dass es jede Platte besonders bespült. Der obere Halter kann als Behälter ausgebildet sein, dem das Wasser durch Rohr *b* zugeführt wird. Er kann ferner zur Anpassung

Fig. 285.

Fig. 286.

an verschiedene Plattenformate in der Höhe verstellbar sein („Phot. Chronik" 1900, S. 465).

Fig. 278.

Einen Copir-Rahmen, der ermöglicht, Copien von Film-Negativen in Form von Bändern ohne Ende herzustellen, ohne dass man den Filmstreifen in Stücke zu zerschneiden braucht, welche der Grösse der einzelnen Negative entsprechen, hat sich Hull für die Vereinigten Staaten von Nordamerika patentiren lassen (Fig. 287). „Photography" 1900, S. 363, vom 31. Mai 1900, bemerkt zu der Abbildung dieses Apparates, dass das Copiren von Films insofern Schwierigkeiten bietet, als es nicht leicht ist, einen vollkommenen Contact zwischen

dem Film und dem sensibilisirten Papier herbeizuführen, da das Film immer das entschiedene Bestreben zeigt, Buckel zu bilden oder an den Kanten sich aufzurollen. Auf diese Weise ist es mit ziemlicher Schwierigkeit verbunden, ein Blatt sensibilisirten Papiers auf das Film zu bringen, da man die Ecken des Films mit den Fingern niederdrücken und auch die Rückseite des Copierrahmens in die richtige Lage zu bringen hat, ohne dass dabei das Film sich aufrollen oder Buckel bilden darf. Der hier abgebildete Apparat hilft diesen Schwierigkeiten ab, indem das Film auf zwei Walzen, die an den beiden Enden des Rahmens sich befinden, aufgewickelt ist und zwischen diesen über den Raum gespannt wird, welcher für die abnehmbare Rückwand vorgesehen ist, die zur Aufnahme des lichtempfindlichen Papiers dient.

Fig. 288.

Hudson's Copir-Rahmen. Statt den Bügel an beiden Enden mit Löchern zu versehen, durch welche die Oesen gehen, welche ihn an dem Copir-Rahmen befestigen, ist beim Hudson'schen Copir-Rahmen nach der im „Brit. Journ. of Phot.“, 4. Mai 1900, gegebenen Patentbeschreibung das eine Bügelende mit einer Krümmung versehen, dann unter der Oese hindurchgeführt und das andere Ende in Form eines länglichen U gekrümmt, so dass das kürzere Ende unter das niedergedrückte Ende des Metallstreifens zu liegen kommt. Das andere Bügelende ist so gekrümmt, dass es sich zur Auslösung des Metallstreifens bequem mit dem Daumen andrücken lässt. So lange der Bügel unbenutzt gegen die Kante des Rahmens anliegt, ragt der U-förmige Theil des Bügels etwas in die Höhe, derart, dass, wenn der Metallstreifen niedergedrückt wird, er das U-förmig gekrümmte Bügelende gleichfalls nach unten presst, wodurch die Mitte des Bügels sich hebt und über das Ende des Metallstreifens greift, der so automatisch in seiner Stellung festgehalten wird. Um ihn auszulösen, wird das andere Bügelende mit dem Daumen angedrückt, wodurch der Bügel das Ende des Metallstreifens freigibt und dieses zurückspringen kann. *A* ist der Copir-Rahmen, *B* ist der Copirdeckel, welcher durch die biegsamen Metallstreifen *C* und *D* festgehalten wird, die, wie Fig. 288

zeigt, sich bei *E* um Angeln bewegen. Zwei Bügel der neuen Form *K* und *L* dienen dazu, die beiden Metallstreifen *C* und *D* festzuhalten. Jeder dieser Bügel, die sich auf dem äusseren Rande des Copir-Rahmens befinden, geht durch die Oesen *F* und *H*; bei *F* zeigt der Bügel einen Fortsatz *G* umgebogen, der mit dem Havpttheil eine Art von verlängertem U bildet. Wenn der Bügel flach auf dem Rahmen aufliegt, ragt *G* etwas empor. Bei *H* ist jeder Bügel gebogen, worauf das Ende *J* hakenförmig gekrümmt ist, damit man mit dem Daumen darauf drücken kann. Während *K* die Stellung des Bügels, wenn unbenutzt, darstellt, zeigt *L* seine Lage, wenn er den Metallstreifen *D* festhält. Wenn das Ende des biegsamen Streifens *C* nach unten gedrückt wird, so drückt es seinerseits das Ende *G* des Bügels *K* nieder und bringt dadurch den Bügel über den Vorsprung *M* des Streifens *C*, der so genau in derselben Weise festgehalten wird, wie *D*. Die Streifen *C* und *D* lassen sich augenblicklich dadurch auslösen, dass man mit dem Daumen auf die Enden *J* der Bügel drückt, worauf der Copirdeckel *B* und wenn nöthig, auch das Bild aus dem Rahmen herausgenommen werden kann.

Fig. 289.

Maurice's Verbesserungen an Copir-Rahmen (Fig. 289 bis 293). Nach der Patentbeschreibung im „Brit. Journ. of Phot.“ (3. August 1900) ist *1* eine grosse, den Copir-Rahmen bedeckende Platte, die in der Mitte eine glatt oder gezähnt ausgeschnittene oder ausgestanzte Oeffnung aufweist. Diese Platte kann von dem Copir-Rahmen abgehoben werden, indem die Kante *16* umgebogen und über ein Stück Draht geführt ist, dessen Seite den hinteren Theil der Vignettir-

masken bildet. Ein anderes Stück Draht sieht man in *10*, welches die Stütze für den Schirm zur Fernhaltung des Himmelslichtes oder das Retouchirpult bildet. Die Platte *2* ist rund, oben emporgebogen, und besitzt eine eingeschnittene Führung, in deren unterem Ende ein Loch angebracht ist zur Aufnahme des Verbindungsstückes zwischen den Platten *3* und *4*; die Führung in Platte *2* ermöglicht, die Platten *3*, *4*, *5* und *6* höher oder tiefer zu bringen und sie gegen die Mitte zu verschieben, so dass die Vignettirmaske über jeden Theil des Negatives gebracht werden kann. Die Platten *3*, *4*, *5* und *6* sind mittels dreier Stifte, Nieten oder dergl. verbunden und

Fig. 290 bis 293.

auch mit Platte *2* zusammengefügt. Platte *7* ist ein U-förmig geschnittenes oder gestanztes Stück und liegt über den Platten *1*, *2*, *3*, *4*, *5*, *6*, *8* und *12*; das obere Ende ist über die Stütze *11* gebogen und an der Rückseite *1* befestigt. Platte *8*, welche zu unterst liegt und verticale Bewegungsmöglichkeit besitzt, ist am unteren Ende emporgebogen, und in ihr ist eine Führung eingeschnitten. *15* sind die auf den unteren Ecken der Platte *1* angebrachten geschnittenen oder gestanzten Indikatoren. *10* ist eine gekrümmte Drahtstütze für den Schirm zur Abhaltung des Himmelslichtes und das Retouchirpult, die, wenn nicht benutzt, bei *16*a in die Seite der Platte *1* einspringt. *11* ist eine Stütze, um welche sich die Platte *1* drehen lässt. *13* sind die Befestigungsnieten oder Stifte zwischen allen beweglichen Platten von *1* bis *7*. *14* sind die zur Befestigung der Stütze der Vignettirmaske an dem Rahmen

dienenden Schrauben. *15* ist der Indikatorzeiger; *16* die über den Draht gebogene Kante, *16*a die zum Zweck der Aufnahme der Stütze *10* emporgebogene Kante der Platte; *17* der Copir-Rahmen; in *18* ist die Figur halbirt, um die birnförmige Form der Oeffnung zu zeigen; *19* ist ein Stück Film oder mit Wachs transparent gemachtes Papier zum leichten Vignettiren in starkem Lichte.

Fr. Rachel in Berlin erhielt in Cl. 57 ein Patent Nr. 108324 vom 2. Decbr. 1898 auf eine Copirmaschine für kontinuirlichen Betrieb mit rotirendem, von innen beleuchtetem Negativcylinder. Das lichtempfindliche Papier *P* (Fig. 294) wird gegen den von innen beleuchteten, an seiner Peripherie mit den zu copirenden

Fig. 294.

Fig. 295.

Negativen besetzten Cylinder *A* durch ein Luftkissen *C* gepresst, das auf einem zweiten rotirenden Cylinder *B* angebracht ist (Phot. Chronik" 1900, S. 287).

Rotations-Copirmaschinen zur raschen Herstellung von photographischen Copien auf Papier liess Loescherer patentiren („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 571).

Um Films in flacher Lage zu erhalten, empfiehlt die „Deutsche Photographen-Zeitung" 1900, S. 594, einige Metallblätter mit Vorreibern auf der Rückseite der Einlage anzubringen, welche durch kurze Greifzähne über den Rand eine gesicherte Lage erhalten und damit dem Film einen gewissen Halt geben (Fig. 295). Metallecken sind aus Blattmetall als Massenartikel billig herstellbar.

Facettirapparat zur leichteren Herstellung der Kupferdruckfacetten auf Photographiecarton, von H. C. Kosel. Der Apparat besteht aus einem Brette, auf dem ein fixirbares Lineal

auf einer auf dem Brette aufgeleimten, daher erhabenen Auflage, deren Kanten mit jener des Lineals zusammenfallen, aufgeleimt ist. Der Carton wird unter das Lineal gebracht, so dass die zu facettirende Stelle mit der Kante abschneidet und dann mit dem beigegebenen Holzhammer die Facette durch Druck und Bewegen längs der Kante eingepresst. Der Apparat functionirt zufriedenstellend und ist bei der Firma W. Müller (R. Lechner), Wien, Graben, welche ihn erzeugt, erhältlich („Phot. Corresp." 1900, S. 363).

Der „Alenograph" von Klary in Paris ist ein Apparat, welcher die Retouche von Negativen erleichtern soll. Er besteht aus einer drehbaren Pappröhre, durch welche der Retoucheur auf die Gelatineplatte haucht („Phot. Chronik" 1901, S. 412).

Anwendung der Photographie zur Telegraphie. — Siemens' Methode der Aufnahme telegraphischer Signale durch magnetisch abgelenkte Kathodenstrahlen.

Der Schnellschreib-Telegraph von Pollak-Virag, bei welchem die Photographie eine wesentliche Rolle spielt, ist in der „Physikal. Zeitschrift" (Bd. 2, 1900, S. 201) genau beschrieben (mit Figur).

Die Anwendung der Photographie zur Telegraphie beschreibt Ryle Smith in „Photography" (1900, S. 728); er geht dabei von den Methoden von Crehore und Squier, sowie Pollak und Virag aus (mit Figur).

Siemens' Methode der Aufnahme telegraphischer Signale durch Beobachtung oder photographische Aufnahme magnetisch abgelenkter Kathodenstrahlen.

Nach der im „Brit. Journ. of Phot.", 3. August 1900, enthaltenen Patentbeschreibung wird ein Streifen lichtempfindlich gemachten Papiers, der zur Aufnahme der übermittelten Signale bestimmt ist, mittels eines Motors, eines Uhrwerks oder einer ähnlichen Vorrichtung derart in Bewegung gesetzt, dass er eine geeignete Geschwindigkeit erhält. Mit den übrigen erforderlichen Theilen des Aufnahme-Apparates wird dieser bewegliche Papierstreifen in eine Dunkelkammer gebracht und dort Kathodenstrahlen ausgesetzt, welche von ihrer normalen Lage abgelenkt werden, derart, dass es den zu gebenden Signalen entspricht, und zwar durch den aufgenommenen Strom, welcher

durch eine Drahtrolle, welche Eisen enthalten kann, fliesst. Diese Ablenkungen können nun in verschiedener Weise zur Herstellung telegraphischer Signale auf dem Papierstreifen verwendet werden. Handelt es sich um kürzere oder längere Signale, wie z. B. Punkte und Striche, wie sie in der Morseschrift zur Anwendung gelangen, so werden Stromimpulse von kürzerer oder längerer Dauer durch die ablenkende Drahtrolle geschickt, wodurch die Kathodenstrahlen kürzere oder längere Zeitspannen hindurch abgelenkt werden. Die Lage der Kathodenstrahlen wird dann auf dem Papierstreifen in Form von Punkten oder Strichen fixiert. Eine Anordnung dieser

Fig. 296.

Art ist in Fig. 296 vorgeführt, jedoch mit der Modifikation, dass die Kathodenstrahlen nicht direct auf das lichtempfindliche Papier, sondern indirect durch das von ihnen auf einem fluorescirenden Schirm hervorgerufene Licht wirken.

Es stellt *a* einen Wheatstone-Apparat zur automatischen raschen Stromgebung dar. Der durch diesen Apparat fliessende Strom wird durch die Linie *l* nach dem Aufnahme-Apparat *b* geschickt, wo er durch die Umwickelung eines Elektromagneten *M* geht. Vor dem letzteren befindet sich die Kathodenstrahlen-Röhre *c*, welche in geeigneter Weise in Thätigkeit gesetzt wird. Ein Bündel *d* der von der Kathode *K* ausgehenden Strahlen geht durch die in der Metallscheibe *o* befindliche Oeffnung und trifft den fluorescirenden Schirm *f*, auf dem es in Gestalt eines Fleckens *S*

sichtbar wird. Die Strahlen *d* werden in die Lage S^1 oder S^2 abgelenkt und nach der Richtung des durch den Elektromagneten *M* gehenden Stromes. Im Falle, dass die Lage S^1 dem telegraphischen Strom entspricht, wird eine Linse *q* so aufgestellt, dass die dieser Lage entsprechenden Lichtstrahlen auf den Papierstreifen *p* fallen, wo sie je nach ihrer Dauer als Punkte oder Striche fixirt werden; die der Lage *S* und der Lage S^2 entsprechenden Lichtstrahlen werden dagegen aufgehalten und nicht photographirt. Es liegt auf der Hand, dass auch andere als die Morse-Signale in dieser Weise aufgenommen werden können.

Nach einer modificirten Methode der Verwendung der abgelenkten Kathodenstrahlen zu dem gedachten Zwecke wird die Ablenkung hinsichtlich ihrer Grösse zur Andeutung gewisser Buchstaben oder anderer Zeichen verwendet. Die durch den Aufgabe-Apparat in die Telegraphenlinie geschickten Strom-Impulse haben in diesem Falle im Allgemeinen gleiche Dauer. Die verschiedenen Strom-Intensitäten, welche den verschiedenen Signalen entsprechen, werden entweder durch Einschiebung von Widerständen in einen Stromkreis mit constantem Potential oder dadurch hervorgerufen, dass man die Linie, während der Strom hindurchgeschickt wird, derart verbindet, dass verschiedene elektrische Bewegungskräfte auf sie einwirken. Diese können dadurch erzeugt werden, dass man die Telegraphenlinien je nach den verschiedenen Signalen mit verschiedenen Contacten einer Reihe von Contact-Blöcken verbindet, zwischen denen sich Contacte für verschiedene elektrische Bewegungskräfte befinden. Im ersten Beispiel ist der Aufnahme-Apparat ein solcher nach dem bekannten Wheatstone-Typus für Telegraphie mit grosser Geschwindigkeit, der mit einem perforirten Papierstreifen arbeitet und bei dem jedes Loch in dem Papier den Schluss eines gewissen Stromkreises verursacht. Es ist von Vortheil, dabei einen Hilfscontact zu verwenden, der in den Stromkreis eingeschoben ist und durch den Aufgabe-Apparat selbst derart in Thätigkeit tritt, dass der absolute Schluss und die Oeffnung des Stromkreises durch den Hilfscontact vollzogen wird, nachdem der Contact, welcher dem Loch in dem Papier entspricht, hergestellt, oder ehe er unterbrochen wird. Auf diese Weise wird die ganze Funkenbildung in der bekannten Weise nach dem Hilfscontact verlegt, welcher leicht ausgeschaltet werden kann.

Eine Anordnung dieser Art ist diagrammatisch in Fig. 297 vorgeführt. *a* ist der perforirte Papierstreifen des Aufgabe-Apparates, der über die Contacthebel *b* bewegt wird. Sobald ein Loch in dem Papierstreifen *a* über eine der Spitzen *d*

rückt, wird dieselbe durch die Feder *e* in die Höhe gedrückt und es erfolgt bei *c* ein Contact. Sämmtliche Spitzen *c* sind mit dem Pole der Batterie *j* verbunden. Zwischen den Contacthebeln *b* stehen die adjustirten Widerstände *w* mit einander in Verbindung; der letztere derselben steht mit dem Erdboden in Verbindung. Sobald einer dieser Hebel einen Contact herstellt, wird der Stromkreis durch einen bestimmten Bruchtheil des Widerstandes geschlossen und ein Strom von bestimmter Stärke hervorgerufen, welcher eine bestimmte Ablenkung der Kathodenstrahlen hervorruft. Der Aufnahme-Apparat, wie ihn Fig. 297

Fig. 297.

zeigt, unterscheidet sich von dem in Fig. 296 abgebildeten durch folgende Anordnung. Die Nulllage der Kathodenstrahlen befindet sich in Folge des Einflusses des adjustirenden Magneten *m* auf dem unteren Theile des fluorescirenden Schirmes an der durch *s o* bezeichneten Stelle und wird durch den Elektromagneten schrittweise nach s^1, s^2 und s^3 verschoben. Jede dieser Ablenkungen stellt einen bestimmten Buchstaben dar. Die erleuchteten Flecke *s* werden durch eine Linse *q* und die Spiegel r^1, r^2 und r^3 in ein Loch in der Blende *t* projicirt, hinter welcher sich der sensibilisirte Papierstreifen *p* hinbewegt. Auf der Oberfläche der Spiegel sind Buchstaben aus undurchsichtigem Material befestigt, deren Bilder dann photographisch auf dem Papierstreifen als Momentphotographien aufgenommen werden, indem die Zeitdauer eines jeden Strom-Impulses eine sehr kurze ist. Zur Projection der verschiedenen beleuchteten

Stellen s^1, s^2 und s^3 auf dieselbe Stelle, wo die Buchstaben u. s. w. photographisch aufgenommen werden sollen, können auch andere Maassnahmen getroffen sein, z. B. Prismen oder eine besondere Linse für jede einzelne Stelle. Es können auch fluorescirende Buchstaben an den Punkten s^1 befestigt werden, welche unter dem Einflusse der Kathodenstrahlen aufleuchten und auf das sensibilisirte Papier projicirt werden können.

Eine dritte Methode zur Ausnutzung der Kathodenstrahlen für telegraphische Zwecke besteht in Folgendem. Wenn auf die Kathodenstrahlen nicht ein einziger Elektromagnet einwirkt, sondern vielmehr deren zwei oder noch mehr, die unter gewissen Winkeln gegen einander befestigt sind und durch verschiedene telegraphische Ströme beeinflusst werden, deren jeder auf der Aufgabe-Station hinsichtlich der Stärke wie der Richtung verschieden gestaltet werden kann, so werden combinirte magnetische Felder geschaffen, welche Ablenkungen der Kathodenstrahlen nach verschiedenen Richtungen hervorrufen. Auf diese Weise ist es möglich, eine Ablenkung der Kathodenstrahlen rings um die Nulllage hervorzurufen, und mittels jeder dieser eben beschriebenen Ablenkungen kann man dann einen bestimmten Buchstaben nach der Stelle hin projiciren, wo der in Bewegung gesetzte, lichtempfindlich gemachte Papierstreifen exponirt wird.

Dreifarbenphotographie.

Eine ausführliche Beschreibung verschiedener Systeme von Dreifarben-Chromoskopen gibt Kuchinka auf S. 257 dieses „Jahrbuches“. Einige neuere Systeme dieser Art sind folgende:

Robert Krayn in Berlin erhielt ein Deutsches Patent (Cl. 57b) Nr. 115377 vom 21. August 1898 auf eine Einrichtung an Chromoskopen zur Regelung der auf die Einzelbilder fallenden Lichtmenge. Um die bei Chromoskopen nach dem System von Zink, Ives u. s. w. auf die Theilbilder *b*, *c*, *d* fallenden Lichtmengen zu reguliren, so dass ein möglichst farbenreiches Bild entsteht, sind vor ihnen drehbare Platten *a* (Fig. 298) aus absorbirenden oder lichtzerstreuenden Substanzen, wie Rauchglas, Milchglas, Mattglas und dergl. angeordnet („Phot. Chronik“ 1901, S. 103).

Dr. Selle's Camera für Dreifarben-Photographie. Seit 1865, wo Ducos du Hauron zuerst einige praktische Methoden für die Reproduction der natürlichen Farben mittels

einer primären Farbenphotographie angegeben hat, ist es bekannt, dass, wenn in Verbindung mit Dreifarbenfiltern das Licht durch drei einfarbige Transparentbilder geschickt wird, welche die primären Farben-Eindrücke darstellen, drei farbige Bilder entstehen, welche, wenn man sie zur Deckung bringt, ein Bild in den drei Farben des Originales liefern. In dem Bestreben, diese Projection und Superposition leichter durchzuführen, haben dann Zink, Ives, Nadar u. A. mehr oder weniger ähnlich construirte Apparate beschrieben. Jedoch ist die commerzielle Bedeutung solcher Methoden eine geringe geblieben. Bei den oben angedeuteten Methoden werden die bei Transparentbildern in den Farben der Farbenfilter projicirt, d. h. das einfarbige Bild, welches den blauen Lichteindruck darstellt, wird blau übermittelt, das einfarbige Bild mit dem rothen Eindruck roth und das einfarbige Bild mit dem grünen Eindruck grün. Wenn aber die Farbeneindrücke auf Papier oder einem anderen, undurchsichtigen Material durch Pigment-Photographie oder Pigmentdruck reproducirt werden sollen, so darf das Pigment nicht dieselbe Farbe wie die Lichtfilter aufweisen, da sonst ein falsches Bild entstehen würde, sondern eine Farbe muss die Complementärfarbe zu denjenigen der Filter sein, d. h. also, das rothe Bild muss mit grüner Farbe gedruckt werden, das grüne mit rother und das blaue mit gelber. Dr. Selle erreicht nun, wie wir dem „Brit. Journ. of Phot." entnehmen, nach dem ihm patentirten Verfahren, die Reconstitution eines farbigen, jedoch nicht mit Pigmenten erzeugten Bildes durch Reflexions-Projection statt durch Transmissions-Projection, und erzielt auf diese Weise ein Bild in den Complementärfarben. Er erreicht dies dadurch, dass er von drei in der bekannten Weise hergestellten Negativen drei positive, schwarze Copien auf einem weissen, undurchsichtigen Material, am besten z. B. auf photographischem Silberpapier, herstellt. Fällt Licht auf solche Copien und wird es dann durch geeignete Maassnahmen rückwärts durch die entsprechenden Lichtfilter auf dieselbe Stelle reflectirt, so ergibt sich eine Combination der drei Complementär-Farbenbilder. Werden in einem solchen Apparate statt zwei solcher

Fig. 298.

Copien Blätter von weissem Papier eingeschaltet, so erscheint das dritte Bild in der Complementärfarbe des Farbenfilters, durch welches es betrachtet wird. Auf diese Weise kann der Drucker nicht bloss auf bequeme Art die Farbe sicher feststellen, sondern auch die Tiefe des Pigmentes, die zum Drucke des besonderen Bildes erforderlich ist; ausserdem kann er sich auch ein Urtheil darüber bilden, wie lange die Zeit zum Copiren der Negative bei der Herstellung der Druckplatten zu bemessen ist, was alles von grosser Wichtigkeit ist, da ein Dreifarbendruck in Wirklichkeit als ein Effect verschiedener Reflexionen farbiger Strahlen ist und deshalb ein einwandfreies Resultat nur erzielt werden kann, wenn die Farbe und die Tiefe der Pigmentschichten auf dem Papier den Abstufungen der Negative entspricht. Die Reflexions-Projection kann durch passend angeordnete Spiegel erreicht werden; Dr. Selle hat aber, um die Durchführung auch Laien zu erleichtern, einen Apparat construirt, welcher, abgesehen von den Einzelheiten der Anordnung, auf wohlbekannten Principien fusst; natürlich ist auch jede andere ähnliche Construction verwendbar, sofern sie dem beabsichtigten Zwecke entspricht.

Der Apparat ist in den nebenstehenden Figuren dargestellt. Fig. 299 zeigt einen Verticalschnitt längs der Linie 1 — 1 der Fig. 300, während in Fig. 300 ein Horizontalschnitt längs der Linie 2 — 2 von Fig. 299 gegeben ist. Fig. 301 und 302 sind diagrammatische Darstellungen von dunklen Cassetten, welche in Benutzung genommen werden, wenn der Apparat als Camera verwendet wird. Der Kasten *1* weist in der einen Wand drei Oeffnungen *a*, *b* und *c* auf, während die gegenüberliegende Wand eine Oeffnung *f* besitzt, wodurch man in den Kasten hineinsehen kann. Innerhalb des Kastens sind gewisse reflectirende Spiegel, nämlich vier undurchsichtige Spiegel *2*, *7*, *8* und *9* und zwei transparente Spiegel *3* und *6*. Die Rückseiten *4* und *5* der letzteren sind farbig, und zwar die Rückseite *4* grün, die Rückseite *5* blau, und zwar ist die aufgetragene grüne, bezw. blaue Farbschicht auch transparent. Mit diesem Apparat werden gleichzeitig drei zwischen *A* und *B* untergebrachte Copien betrachtet. Eine derselben, nämlich $d^3 e^3$, wird von einem undurchsichtigen Spiegel *7* auf einen transparenten Spiegel *6* und von dort nach dem Punkte *o* reflectirt, wo sich das Auge des Beschauers befindet. Die zweite Copie $d^2 e^2$ wird durch einen andern undurchsichtigen Spiegel *2* auf den anderen transparenten Spiegel *3* und von diesem durch den ersten transparenten Spiegel *6* ins Auge des Beschauers reflectirt; die letzte Copie endlich gelangt infolge Reflexion von dem dritten undurchsichtigen Spiegel *8* zu dem vierten

undurchsichtigen Spiegel *9* und von dort durch die beiden transparenten Spiegel *3* und *6* ebenfalls ins Auge des Beschauers, das sich in *O* befindet. Die undurchsichtigen Spiegel können Spiegel mit Quecksilberbelag sein.

Fig. 299 bis 302.

Während die in den Kasten gelangenden Lichtstrahlen auf ihrem Wege wohlbekannten Gesetzen folgen, sind die reflectirenden Spiegel derart angeordnet, dass sie ein Bild liefern, welches die grösste Lichtstärke mit correcter Deckung vereinigt. Den beiden transparenten Spiegeln *3* und *6*, welche nahezu unter einem rechten Winkel zueinander stehen, ist je einer einem der Quecksilberspiegel parallel angeordnet; alle

vier stehen auf derselben Unterlage. Der dritte Quecksilberspiegel *8* ist der correspondirenden Oeffnung des Kastens so nahe als möglich angebracht, so dass er einen möglichst hellen und correcten Bildeindruck erhält, und der vierte Quecksilberspiegel *9* ist so angeordnet, dass die von ihm reflectirten Strahlen in gerader Linie durch die beiden transparenten Spiegel *3* und *6* hindurchgehen. Da die Winkel, unter denen die Strahlen von den Copien reflectirt werden, identisch und auch die bezüglichen Entfernungen gleich sind, so lassen sie sich so adjustiren, dass sie, sich völlig deckend, zusammenfallen, wenn sie nach dem gemeinsamen Betrachtungspunkte *o* gelangen. In den drei Oeffnungen *a*, *b* und *c* können die drei Lichtfilter untergebracht werden, jedoch genügt ein rothes Lichtfilter bei *C*, wenn die oben erwähnten, farbigen Transparentspiegel verwendet werden, da in diesem Falle diese selbst als Lichtfilter wirken. Die drei einfarbigen schwarzen Copien sind auf einem geeigneten Träger, entsprechend den drei Oeffnungen des Kastens, angebracht und werden in hinreichender Entfernung von der Rückwand des Apparates gebracht, damit Tages- oder künstliches Licht auf sie fallen kann. Die so reflectirten und zur Deckung gebrachten Copien ergaben für den Beschauer *o* ein farbiges, aus den drei Reflexionsbildern in den Complementärfarben zusammengesetztes Bild. Zur eingehenden Erläuterung der complementären Reflexion beschreibt Dr. Selle noch, was zu thun ist, wenn man die Copien einzeln oder in theilweiser Combination projiciren will, um dem Drucker die Möglichkeit der Farbenbestimmung oder - Prüfung zu geben.

Nehmen wir einmal an, dass das zu reproducirende Bild ein schwarzer Kreis auf weissem Grunde sei, so werden die positiven Copien sämmtlich schwarze Kreise auf weissem Grunde aufweisen. Nachdem man diese Copien an der Rückseite des Apparates in der beschriebenen Weise untergebracht hat, gilt es zunächst, das gelbe Bild herzustellen, da dies die Farbe ist, mit welcher der Druck gewöhnlich beginnt; es muss also zunächst die Copie $d^2 e^2$, welche den blauen Farbeneindruck darstellt, reflectirt werden. Werden die beiden anderen Copien mit Schwarz bedeckt, so wird einzig und allein die unbedeckte reflectirt, und das Auge des Beschauers erblickt einen schwarzen Kreis auf blauem Grunde. Wird nun eine weisse Fläche, z. B. ein Blatt Papier statt des Schwarz über eine der beiden anderen Copien, z. B. $d^1 e^1$ gebracht, so dass z. B. das Licht des grünen Filters auf das erste Bild projicirt wird, so wird dasselbe den schwarzen Kreis zum Verschwinden bringen, und dem Auge erscheint ein grüner

Kreis auf einem blau + grünen Grunde; wird nun das Schwarz über der noch damit verdeckten Copie $d^3 e^3$ auch durch ein Blatt weisses Papier ersetzt, so wird das Rothfilterlicht auf die schon gebildete zweifache Projection projicirt, so dass man nun einen roth + grünen (gelblichen) Kreis auf einem roth + grün + blauen (d. h. weissen) Grunde erblickt, also das gelbliche Bild, welches der Copie des blauen Lichteindrucks complementär ist. Reflectirt man anderseits die Copie $d^1 e^1$ vor dem grünen Filter unter Verdeckung der anderen mit weissem Papier, so erhält man einen roth + blauen (d. h. purpurrothen) Kreis auf roth + blau + grünem (d. h. weissem) Grunde, d. h. das röthliche dem grünen Farbeneindruck complementäre Bild. Wird endlich die dritte Copie $d^3 e^3$ unter Verdeckung der beiden anderen mit Weiss reflectirt, so sieht man einen grün + blau = hellbläulichen Kreis auf einem roth + grün + blauen (weissen) Grunde. Aus diesen Darlegungen geht hervor, dass, wenn alle die Copien gleichzeitig reflectirt werden, ein — roth, grün und blau = schwarzer Kreis auf einem + roth, grün und blau = weissen Grunde oder eine Reflection durch Subtraktion auf einer Reflexion durch Addition sichtbar werden muss.

Ausser für den Drucker erscheint diese Methode auch für den Amateur-Photographen sehr vortheilhaft, da die beschriebene Reflexion in Verbindung mit den leicht herstellbaren Silber-Copien ein bequemes Mittel zur Herstellung der erforderlichen Einzel-Negative für ein farbiges Bild darstellt. Wird eine Linse bei *o*, wo der Beobachter in den Kasten hineinblickte, befestigt und eine, die lichtempfindliche Platte enthaltende Cassette an die Rückseite des Kastens gebracht, so lässt sich dieser als Camera verwenden. Die drei Photographien werden dann entweder gleichzeitig oder nach einander aufgenommen. In dem oben erwähnten Falle muss man dem Unterschiede im Aktinismus der drei Strahlengruppen durch verzögernde Filter oder andere Vorrichtungen, welche in dieser Beziehung Gleichheit schaffen, Rechnung tragen; in diesem zweiten Falle werden die Expositionen nach einander dadurch beeinflusst, dass man nur immer eine der Reflexionsoperationen für sich vornimmt. Dies wird dadurch ausgeführt, dass statt der transparenten Spiegel *6* und *3* zwei herausnehmbare, undurchsichtige Spiegel zur Verwendung gelangen, von denen der erste nach der rothen Exposition, der andere nach der blauen herausgenommen wird. Ausserdem kann man die auf einander folgenden Expositionen mittels einer besonderen Cassette vornehmen, wie eine solche in Fig. 301 und 302 abgebildet ist; dieselbe besteht aus einem

Rahmen, welcher drei Oeffnungen a^1, b^1 und c^1 aufweist, welche den Oeffnungen a, b und c an der Rückwand des Apparates entsprechen. Die Oeffnungen in der Cassette sind mit Verschlüssen versehen, die in Fig. 302 abgebildet sind. Nachdem die Platte in die Cassette gebracht ist, werden die Verschlüsse der drei Oeffnungen nach einander gezogen. Es ist klar, dass man, statt die drei Bilder auf ein und derselben Platte zu erzeugen, für jede Oeffnung eine besondere Platte verwenden kann; das letztere ist vorzuziehen, wenn man beabsichtigt, eine Photographie oder einen Druck in Farben herzustellen, oder aber, wenn Platten von verschiedener Farben-Empfindlichkeit zur Verwendung gelangen. Die Cassette kann auch, wie Fig. 302 zeigt, mit sechs Oeffnungen und Verschlüssen statt mit nur drei versehen sein, so dass man die Scheibe, wenn das Oberste zu unterst gekehrt wird, zu einer zweiten Expositionsserie Verwendung finden kann; man kann sogar auch noch eine Verdopplung in dieser Hinsicht vornehmen, indem man eine Doppel-Cassette, welche vier Expositionsserien gestattet, benutzt.

Fig. 303.

Fig. 304 u. 305.

Capitän Lascelles Davidson's Dreifarben-Camera. Die Vorderseite A der Camera weist nach dem „Brit. Journ. of Phot.", 2. März 1900, die drei Linsen B, B^1 und B^2 mit gleicher Focallänge auf (Fig. 303). Hinter diesen Linsen sind die Farbenfilter b^1, b^2 und b^3 (Fig. 304) angebracht, deren Farbenabsorption derart ist, dass die drei Photographien in den drei für

die Dreifarben-Photographie erforderlichen Farben erscheinen. Die Camera weist weiter den Blasebalgauszug *C* und die herausnehmbare hintere Wand *D* auf, welche dazu eingerichtet ist, die Cassette mit der photographischen Platte aufzunehmen, und welche ausserdem mit einer mit Angeln versehenen Mattglasplatte *E* ausgestattet ist, die, wenn die Cassette an Ort und Stelle gebracht ist, emporgeklappt werden kann. Zum Zwecke der Theilung der Camera in drei Abtheilungen sind biegsame Scheidewände *F* vorgesehen, die einen gewissen Grad von Federkraft besitzen, so dass sie, wenn sie ausgelöst werden, sich zusammenziehen und man so leicht zu den Farbenfiltern b^1, b^2 und b^3 gelangen kann. Diese Scheidewände *F* sind mit unbiegsamen Riegeln *f* versehen, die mit ihren Enden in die auf der Hinterwand *D* der Camera angebrachten Oeffnungen eingreifen. Die Scheidewände *F* ziehen sich deshalb bald aus einander, bald fallen sie zusammen, je nach den Bewegungen des Blasebalgauszuges. Die Vorderwand *A* der Camera ist auf der Unterlage *G* befestigt, und das Einstellen wird dadurch ausgeführt, dass die Rückwand *D* bewegt wird, was mittels der Getriebe geschieht, welche in die Zahnstangen *g* auf der Unterlage *G* (Fig. 304 u. 305) eingreifen, wobei der eingekerbte Knopf *h* dazu dient, die Getriebe in Drehung zu versetzen. Zum Zweck der leichten Adjustirung der Linsen *B*, B^1 und B^2 sind diese auf einen verschiebbaren Rahmen A^1 angebracht, welcher in Nuthen der Vorderwand *A* passt, und die Längsöffnung *a*, in welche eine geräderte Schraube a^1 eingreift, ermöglicht eine leichte verticale Adjustirung. Die Verschlüsse *J*, J^1 und J^2 sind an den Linsen *B*, B^1 und B^2 angebracht und mittels der Stange *i* verbunden, die durch einen geränderten Knopf i^1 gehandhabt wird, so dass alle drei Linsen gleichmässig exponirt werden können. Die Linsen sind mit verschieden grossen Aperturen und mit Blenden ausgestattet, wodurch den Verschiedenheiten, welche für die besonderen Farbenfilter, die bei den drei Einzellinsen zur Anwendung gelangen, Rechnung getragen wird.

Plattenformate. — Giessmaschinen für photographische Platten und Films. — Fabrikation von Films. — Zulässige Dicke von photographischen Glasplatten nach dem Pariser Congresse.

Kiesling empfiehlt für Reisen kleines Format, z. B. 6×9 cm, was sich besser bewähre als 9×12 cm („Phot. Mitt.“, Bd. 39, Nr. 23; Vereinsnachrichten).

Ueber ein „Verfahren zur Herstellung von Celluloïd in Form von Plättchen, Films u. s. w." siehe den Artikel S. 286 dieses „Jahrbuches".

Thornton's Maschine zum Ueberziehen von Films, Papieren u. s. w. mit photographischen Schichten („Brit. Journ. of Phot." Almanac 1901, S. 898 mit Figur).

Ueber Thornton's Erfindung zur Herstellung lichtempfindlicher Films, Papiere u. s. w. siehe S. 132 dieses „Jahrbuches".

Giessmaschinen für Emulsionspapier beschreibt Josef Schwarz („Phot. Centralblatt" 1900, S. 245; „Bull. Soc. Belge" 1900, S. 537 mit Figuren).

Als Giessmaschinen für Aristopapier werden meistens solche von Flinsch in Offenbach verwendet; auch Masson, Scott & Co., York place, Wandsworth S. W., erzeugen in England solche Maschinen („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 448).

Bezüglich der Dicke photographischer Glasplatten stellte der 3. internationale photographische Congress 1900 in Paris folgende Grössen fest: Extradünn 1 mm oder weniger; Dünn 1,0 bis 1,3 mm; Gewöhnliche Platte 1,3 bis höchstens 2 mm („Allgem. Phot.-Zeit." 1900, S. 306).

Photogrammetrie.

Ueber „Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie" siehe E. Doležal, S. 337 dieses „Jahrbuches".

Mikrophotographie.

Ueber „Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie und des Projectionswesens" siehe den Artikel von G. Marktanner-Turneretscher, S. 305 dieses „Jahrbuches".

Ueber „das Verhalten von Lacküberzügen auf quellender Gelatine" siehe Hugo Hinterberger, S. 387 dieses „Jahrbuches".

Ueber „Mikrophotographie von Hefen" siehe K. Kruis, S. 397 dieses „Jahrbuches".

Im Verlage von Charles Mendel in Paris erschien ein Werk von L. Mathet über Mikroskopie unter dem Titel: „Le microscope et son application à la photographie des infiniment petits (1899).

Ueber „Mikrophotographie“ erschien eine ausführliche Anleitung in böhmischer Sprache von Thierarzt Karl Kovár in Prag (1901).

Mikroskopisch kleine Bilder.

Ueber mikroskopisch kleine Photographien schreibt Exeter in Roux, „Annuaire Phot.“ 1900, S. 304. Er benützt Jodcollodion, Silberbad, wäscht die gesilberten Collodionplatten und übergiesst sie im feuchten Zustande mit einer Mischung von 150 ccm Eiweiss, 15 ccm Wasser, 3 g Jodkalium 5 ccm Ammoniak, 2 g Zucker und 0,5 g Jod. Nach dem Trocknen des Ueberzuges wird in einem Silberbade 1 : 10, dem etwas Essigsäure zugesetzt ist, während 15 Secunden sensibilisirt. Darauf wird belichtet, mit Gallussäure + Pyrogallol und etwas Silbernitrat entwickelt und mit Fixirnatron fixirt.

Stereoskop. — Boissonnas' Verfahren, monoculare Photographien mit zwei Objectiven zu erzeugen.

Ueber das „Betrachten einfacher Bilder nebst Bemerkungen über Stereoskopie siehe B. Wanach, S. 149 dieses „Jahrbuches“.

Ueber „Stereoskop-Photographie“ siehe den Artikel von Franz Fehr, S. 294 dieses „Jahrbuches“. Ferner vergl. den ausführlichen Bericht von Professor Doležal auf S. 413 dieses „Jahrbuches“.

Professor Pfaundler besprach das Princip des Stereoskopes im Club der Amateur-Photographen in Graz. Er erklärte das Stereoskop von Brewster, das Stereoskop von Helmholtz, die zulässigen Fehler bei denselben, die Entstehung und Verwendung derjenigen Fehler, welche am häufigsten in der Praxis zu Tage treten. Pfaundler stellte folgende Bedingungen für die richtige Construction eines Stereoskop-Apparates und eines Stereoskopes nach Helmholtz, sowie der zugehörigen Bilder auf: I. Normalverhältnisse: Objectivdistanz gleich Linsendistanz des Stereoskopes. Fernpunktdistanz der Bilder gleich Augenweite 6,5 bis 7 cm. Brennweite der Stereoskoplinsen gleich Brennweite der Objective. Abstand der Bilder von den Stereoskoplinsen 10 bis 12 cm. II. Zulässige Abweichungen. Die Objectivdistanz darf etwas grösser sein als die Linsendistanz und Augenweite, etwa bis 8 cm, nur muss die Distanz der Linsen

gleich sein dem Abstande der Fernpunkte. Es erscheint dann das Object im Stereoskope nicht verzerrt, nur etwas verkleinert und genähert. Die Objectivbrennweite kann bis 6 cm herab- und bis 12 cm hinaufgehen; ersteres wird nothwendig, wenn der Gesichtswinkel bis 56 Grad geht, also bei Weitwinkelaufnahmen, nur muss dann auch die Brennweite der Stereoskoplinsen und der Bildabstand ebenso gross sein. Der gegenseitige Bildabstand kann etwas geändert werden, wenn die Stereoskoplinsen ebenso geändert werden können. Zu naher gegenseitiger Abstand der Bilder oder zu weiter Abstand der Linsen lässt das Object näher, kleiner und verflacht erscheinen. Zu nahe Entfernung der Bilder von der Stereoskoplinse oder zu grosse Brennweite der letzteren lassen das Object gleich gross, aber verflacht erscheinen. Entgegengesetzte Fehler haben entgegengesetzte Wirkungen. Abweichende Augendistanz hat keinen wesentlichen Einfluss. III. Dies alles gilt genau für Aufnahmen über 10 cm Entfernung. Bei Nahaufnahmen soll die Brennweite der Stereoskoplinsen ein wenig kleiner sein. Ferner gilt das alles nur für gesunde Augen; nicht normale Augen sollen durch Brillen vorher corrigirt werden. Für das Stereoskop nach Brewster gelten andere Regeln; es müssen die Bildabstände und Bildweiten für dessen Linsen genau passend sein („Phot. Rundschau" 1901, 2. Heft).

Ueber die Anwendung der Stereoskop-Photographie zum astronomischen Studium des Mondes erschien eine Brochure von W. Prinz „De l'emploi des photographies stéréoscopiques en sélénologie" (Brüssel 1900).

Ueber stereoskopische Photographie des Kehlkopfes stellte Gariel Versuche an (Roux, „Annuaire général de la Phot." 1900, S. 1).

Die französischen Aerzte Marie und Ribaut in Toulouse stellten in der Pariser Weltausstellung schöne stereoskopische Radiographien aus. Diese Arbeiten sind auch in Roux, „Annuaire Phot." 1900, S. 65, beschrieben.

Einen Apparat für stereoskopisches Sehen von Röntgenbildern hat die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft in Berlin angefertigt. Er besteht aus zwei Röntgenröhren, die in gewissem Abstande angebracht sind und abwechselnd schnell hinter einander zum Leuchten gebracht werden. Auf demselben Fluorescenzschirme entstehen so von demselben Gegenstande zwei verschiedene Bilder. Eine horizontal liegende cylindrische Röhre dreht sich um ihre Achse vor den Augen. Vor jedem Auge hat diese Röhre eine Durchbohrung, die zu einander senkrecht stehen, wodurch erreicht wird, dass jedes

Auge die ihm bestimmten Bilder abwechselnd zu sehen bekommt, und zwar immer im Entstehungsmomente. Sobald die Schnelligkeit der Aufeinanderfolge genügend ist, erblickt das Auge keine intermittirenden, sondern dauernde Bilder von stereoskopischer Wirkung. Für die chirurgische Praxis dürfte der Apparat von Bedeutung werden („Phot. Mitt." 1900, S. 362; „Int. photograph. Monatsschrift für Medicin" 1900, S. 254).

F. Boissonnas stellte in der Pariser Weltausstellung 1900 Portrait-Aufnahmen aus, welche er mittels einer neuen Methode zur Erzielung grösserer Plastik bei Portrait-Aufnahmen hergestellt hat. Das Verfahren besteht darin, dass die Person gleichzeitig mit zwei in einem gewissen Abstande sich befindender Objective photographirt wird und das Positiv durch Uebereinanderdrücken nach den beiden Negativen erhalten wird. Es soll dadurch eine Art von stereoskopischem Effecte in einem Einzelbilde erzielt werden. Da indessen die beiden Negative nicht congruent sind, erscheinen die Umrisslinien mehr oder minder stark verschwommen, und empfiehlt es sich, zur Ausgleichung einen schwarzen Hintergrund anzuwenden. Boissonnas hat die Absicht, für dieses Verfahren eine sogen. binoculare Camera zu construiren, bei welcher die von den beiden Objectiven entworfenen Bilder sich so decken, dass ein einziges Bild entsteht. Man erhält alsdann auch nur ein Negativ und braucht nicht zum Doppeldruck zu greifen (siehe die Abhandlung von Boissonnas, „Essai de Phot. binoculaire" Paris 1901; ferner „Phot. Chronik" 1900, S. 83).

Atelier. — Dunkelkammer. — Lichtfilter. — Gelbscheiben.

Eine interessante Beschreibung über die Einrichtungen der Reproductionsanstalt Bruckmann in München erschien unter dem Titel: „Eine moderne Werkstätte für Buchgewerbe und graphische Reproduction" (1900). Wir entnehmen daraus einige Figuren, und zwar ist Fig. 306 die Copirhalle für Lichtdruck und Fig. 309 das Atelier für Negativretouche. Fig. 308 zeigt ein Bruckmann'sches Reproductions-Atelier. Fig. 307 das drehbare Atelier im Freien für Aufnahmen von Oelbildern im directen Sonnenlichte, Fig. 310 die Einrichtung der photographischen Dunkelkammer.

Die Gardinen im Atelier sollen nach C. Baumann am besten von grauer Farbe sein; man kann dann die richtige Beleuchtung am besten abschätzen. Gewöhnlicher grauer

Fig. 306.

Fig. 307.

Fig. 308.

Fig. 309.

„Nessel“, wie er als Kleiderfutter benutzt wird, ist empfehlenswerth. Mit blauen Gardinen erscheint die Beleuchtung dem Auge contrastreicher, brillanter, als in der Photographie; bei

Fig. 310.

grünen Gardinen tritt leicht der entgegengesetzte Fall ein („Allg. Phot.-Ztg.“, Bd. 5, S. 21).

Paul Donny in Paris liess eine zusammenlegbare Dunkelkammer in Deutschland patentiren (Nr. 106096 vom 27. Juli 1898). Zwischen den Deckeln *A* und *C* ist das Tuch *J* mit

Fig. 311. Fig 312.

dem rothen Fenster *B* lichtdicht ausgespannt. Klappt man den hergestellten Rahmen zusammen, so erhält man einen Transportkasten für die Flaschen u. s. w. (Fig. 312), klappt man ihn wieder auseinander, so entsteht ein Laboratorium

von dreikantig prismatischer Form (Fig. 311) („Phot. Chronik“ 1900, S. 107).

Fr. Runne in Heidelberg erhielt unter Nr. 107803 vom 7. October 1898 ein deutsches Patent über einen, in eine Dunkelkammer zu verwandelnden photographischen Arbeitsschrank. Der photographische Arbeitsschrank kann in eine Dunkelkammer verwandelt werden. Zwei um horizontale Achsen drehbare Klappen *ab* (Fig. 314), die für gewöhnlich als Verschlussdeckel dienen, können für den Gebrauch

Fig. 313. Fig. 314. Fig. 315.

horizontal aufgeklappt werden, so dass man an der oberen *a* einen lichtdichten Vorhang *c* (Fig. 313) befestigen und die untere *b* als Arbeitstisch benutzen kann („Phot. Chronik“ 1900, S. 372).

Ueber die Beleuchtung von photographischen Dunkelkammern. Die Wirkung verschiedener gelber und rother Glasscheiben von Flüssigkeitsfiltern, ihre Helligkeit u. s. w. untersuchte H. Farmer auf Grund photometrischer Messungen. Er empfiehlt eine sechsprocentige Kaliumbichromat-Lösung als sicheres, gelbes Flüssigkeitsfilter für Dunkelkammer-Laternen („Phot. Journ.“ 1900, S. 194; „Photogr. Rundschau“ 1900, S. 143; „Phot. Chronik“ 1901, S. 182). Eine

elektrische Glühlampe hinter Bichromat gibt ein helles, gelbes Licht von etwa 10 Kerzenstärke, welches 250 mal sicherer sein soll als orangefarbiges Glas.

David Allan's (London, 157. Whitfieldstreet) Bichromat-Lampe enthält eine Glascuvette, welche (als Ersatz der Gelbscheibe) mit Bichromat-Lösung gefüllt ist; die Anordnung zeigt Fig. 315.

Watson's „Bichrom-Dunkelkammerlampe" (1900) ist mit einer Wanne versehen, welche mit Kaliumbichromat und Anilinfarben gefüllt ist und vom Lampenlichte nur entsprechen-

Fig. 316. Fig. 317.

des Gelb oder Roth passiren lässt. Watson's Dunkelkammerlampe ist sowohl für Petroleum- als Gaslicht eingerichtet. Sie kann auch mit elektrischem Licht erhellt werden und zeigt dann die Form von Fig. 316, d. i. zwei ineinander gesteckte Glasglocken, deren Zwischenraum mit der gefärbten Flüssigkeit gefüllt ist.

„Photography" findet die Bichromat-Lichtschirme für Rapidplatten nicht sicher genug („Phot. Rundschau" 1900, S. 202).

Auch Eggenweiler in Ungarn construirte ähnliche Dunkelkammerlampen, indem er eine Petroleumlampe in ein Blechgehäuse gibt, das drei Fenster besitzt; diese sind mit flachwandigen Glasflächen verdeckt, welche mit starker Kalium-

bichromat-Lösung, oder einem Gemisch von Bichromat und Ferridcyankalium oder mit Tolanroth-Lösung (1 : 4000) gefüllt sind; letzteres giebt besseren Schutz als Bichromat-Lösungen.

C. F. Kindermann & Co. in Berlin construirten eine Dunkelzimmerlampe „Bichrom". Diese Lampe, für den Gebrauch von Petroleum bestimmt, besteht aus einem Rundbrenner mit zwei Glascylindern, deren äusserer aus zwei Hälften, einer orangegelben und einer rothen, zusammengesetzt ist, und, je nachdem man rothes oder gelbes Licht bedarf, gedreht wird, wobei die eine Hälfte hinter einem Metallschirm, welcher sie dann bedeckt, zu stehen kommt. Die Lampe hat sich bei den an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien durchgeführten Versuchen bestens bewährt („Phot. Corr." 1901, S. 6).

Elektrische Dunkelkammerlampe mit Massiv-Rubinglas-Cylindern finden Verbreitung (Kontny & Lange, Magdeburg). — Auch rothe Leinwand, „Cherrystoff", und gelbe Leinwand, „Kanarienstoff", wird für Dunkelkammerfenster gern verwendet (C. Lange in Berlin, A. Moll in Wien, Lechner in Wien u. s. w.).

Eine „Kipp-Lampe", welche mit elektrischem Lichte erleuchtet ist, bringt A. Moll in Wien (Tuchlauben) in den Handel; sie gestattet bequemes Handhaben beim Entwickeln (Fig. 317) (Moll's „Phot. Notizen" 1901, S. 24).

Zur Beleuchtung von Dunkelkammern mit gelbem Lichte verwenden Ch. Henry und J. Courtier ein Gemisch von Auramin und Aurantia; z. B. Papier, welches mit diesem Farbstoffe imprägnirt, schützt Bromsilberplatten vollkommen. Eine interessante Anwendung dieser Farbstoffgemische machen Henry und Courtier, indem sie Reisstärkepuder hiermit färben und solchen „poudre de riz" verwenden, um bei der Gesichtshaut die Spuren von Sommersprossen u. s. w. zu tilgen (Einpudern vor der photographischen Aufnahme) („La Photographie" 1900, S. 12).

Entwickeln photographischer Platten bei Tageslicht.

Ein deutsches Patent (Cl. 57c, Nr. 112698 vom 19. Febr. 1899) erhielt Oskar Mögel in Dresden auf einen Apparat zum Entwickeln photographischer Platten bei Tageslicht. Die mit rothem Glase *b* bedeckte Cuvette *a* (Fig. 318) ist durch einen Schieber *e* in zwei Räume getheilt. Der obere wird durch einen Trichter *c*, nachdem die belichtete Platte eingeführt ist, mit Entwicklerflüssigkeit gefüllt. Nach geschehener

Entwicklung wird zuerst der Schieber *e* etwas zurückgezogen, so dass die Flüssigkeit in den unteren Raum tritt, aus dem sie abfliesst. Dann wird der Schieber ganz herausgezogen, so dass die Platte in den unteren Raum fällt. In diesen Raum wird dann, durch einen zweiten (in dem dargestellten Querschnitt nicht sichtbaren) Trichter Fixirflüssigkeit eingelassen, die Platte fixirt und nach geschehener Fixirung

Fig. 318.

durch Ausziehen des als Schieber ausgebildeten Bodens *f* freigegeben („Phot. Chronik" 1900, S. 575).

Emile Rimailho in Paris erhielt ein deutsches Patent Nr. 106091 vom 31. October 1897 auf einen Behälter zum Entwickeln photographischer Negative bei Tageslicht. Der Behälter besteht aus einem Gefässe *D* (Fig. 319) mit darüber befindlichem Dunkelzelte *G* nebst Beobachtungsrohr *H* und der aus rothem Glase bestehenden Bodenplatte *B*. Diese ist in der Gehäusewand *C* so gelagert, dass zickzackförmige Canäle zwischen den sie einfassenden Rahmenplatten entstehen, die zwar dem Lichte keinen Durchtritt gewähren, wohl aber der Flüssigkeit, wenn man das Ganze in eine mit solcher (Entwickler-, Fixirflüssigkeit u. s. w.) gefüllte Wanne *J* legt. Die Platte *F* wird durch den Hahn *E* eingeführt („Phot. Chronik" 1900, S. 180).

Fig. 319.

Lichtfilter.

Ueber Lichtfilter schrieb Grebe eine eingehende Abhandlung („Phot. Corresp." 1900, S. 612). Er theilt die photographischen Lichtfilter ein in: Compensationsfilter, welche (wie z. B. Gelbscheiben) bei orthochromatischen Platten die zu grosse Empfindlichkeit für einzelne Farben (z. B. die zu hohe Blauempfindlichkeit der Erythrosin-Platten) dämpfen;

Contrastfilter, welche eine bestimmte Farbe hervorheben sollen, und Selectionsfilter, welche einzelne Farbengruppen aus dem Colorit von Gemälden u. s. w. auslösen sollen; letztere sind für den Dreifarbendruck wichtig. Grebe schliesst daran die Beschreibung der spectrographischen Prüfung und die Technik der Lichtfilter an.

Ueber die Herstellung von Lichtfiltern vergl. Eder, S. 209 dieses „Jahrbuches" (mit Spectralcurven).

Ueber „Herstellung von Gelbscheiben für orthochromatische Aufnahmen" siehe den Artikel von Dr. M. Andresen S. 252 dieses „Jahrbuches".

Ueber Lichtfilter für Dreifarbendruck siehe S. 210 und weiter unten bei „Dreifarbendruck".

Lichtfilter bringen See und Peters bei Beobachtungen mittels des astronomischen Fernrohres an und beseitigen dadurch gewisse Strahlengattungen, welche die Bilder der Gestirne undeutlich machen, z. B. Kaliumbichromat-Lösung beseitigt den bläulichen Hof. Mischungen von Pikrinsäure und Kupferchlorür sind intensiv grün und schliessen die blauen und rothen Strahlen aus, lassen dagegen grüne und gelbe Strahlen sehr gut durch („Prometheus", 1901, S. 320).

Lichtfilter bei astronomischen Fernrohren zu photographischen Zwecken empfiehlt S. J. Brown, um den violetten Lichtsaum schlecht corrigirter Objective zu beseitigen. Er bringt verschieden gefärbtes Glycerin zwischen zwei Glasplatten und erhält dadurch billige und leicht auszuwechselnde Flüssigkeitsfilter („The Amateur-Photograph" 1900, S. 406; aus „Scientific American", 20. October 1900).

Arhlett's Lichtschirme für orthochromatische Photographie bestehen darin, dass er z. B. gelbe und rothe Collodion-Schichten mit verschieden grossen centralen leeren Stellen verkittet. Sie werden über einander gekittet und zeigen dann einen Ring mit Gelb + Roth, dann einen kleineren gelben Ring und im Centrum eine farblose Kreisfläche. Diese Lichtfilter werden an Stelle der Objectivblende angebracht und sollen unvollkommene Orthochromasie corrigiren („Brit. Journ. of Phot." 1901, S. 885).

Die Trockenplattenfabrik von Lumière in Lyon ist mit grünem Dunkelkammerlichte versehen. Man combinirt ausgesuchtes sattgrünes Massivglas des Handels mit orangegelben Scheiben. Es soll nur jene Zone des Spectrums durchgelassen werden, welche dem fast bei allen Sensibilisatoren in orthochromatischen Platten vorhandenen Empfindlichkeitsminimum bei *E* entspricht; auch Theerfarben in Form von Flüssigkeitsfiltern geben analoge Resultate. Solche grünen

Laternen eignen sich für gewöhnliche als auch roth- und gelb-grün-empfindliche Platten.

Fig. 320.
1. Sonnenspectrum. 2. Schwarzes Glas. 3. Kupferoxydul-Ueberfangglas. 4. Orangerothes Ueberfangglas. 5. Gelbes Kohlenglas. 6. Dunkelgrünes (*CuO*?) Glas. 7. Bläulichgrünes, massives Glas. 9. Violettes Glas. 10. Milchglas. 11. Farbloses Glas. 12. Schwarze Apothekerflasche. 13. Dunkelrothe Flasche. 14. Dunkelgelbbraune Flasche. 15. Hellgelbbraune Apothekerflasche. 16. Dunkelgrüne (*CuO*) Apothekerflasche. 17. und 18. Bräunlichgrüne ordinäre Sodawasserflasche. 19. u. 20. Blaue Cobaltglasflasche. 21. Gewöhnliche farblose Medizinflasche. 22. Lichtgrüne Flasche.

Die Frage: „W e l c h e G l ä s e r s c h ü t z e n a m b e s t e n A r z n e i m i t t e l gegen die chemischen Wirkungen des Lichtes?"

studirte J. Möller in Kopenhagen und berichtet in einer ausführlichen Abhandlung („Berichte der deutschen pharmac. Gesellschaft" X, 1900, S. 171 und 234). Er gibt zuerst eine geschichtliche Einleitung (welche im Wesentlichen an Eder's Geschichte der Photochemie, „Ausf. Handb. der Phot.", 2. Aufl. Bd. 1, Abth. 1, anschliesst). Er untersuchte die farbigen Gläser mittels Bromsilbers, Chlorsilbers, lichtempfindlichen Ferri-Papieren, Chromaten, Jodkalium-Lösung (1 : 50), bei welcher die durch Licht bewirkte Jodausscheidung titrimetrisch bestimmt wurde, Eder's Quecksilberchlorid-Oxalatmischung (siehe Eder's „Ausf. Handb. der Phot.", 2. Aufl., Bd. 1, Abth. 1, S. 378), bei welcher die photochemische Quecksilberchlorür-Fällung gewichtsanalytisch bestimmt wurde; ferner Uranylsalze u. s. w. Das Ergebniss war: Schwarzes, rothes, orangefarbiges und dunkelgelbbraunes Glas schützen in der Regel am besten; gewöhnliches hellbräunlichgelbes Glas, rein dunkelgrünes Glas oder dunkles, bräunlichgrünes Glas schützen auch genügend gut; schlecht schützt blaugrünes, blaues und violettes Glas. Für den Apothekerbedarf genügt die relative Probe der photochemischen Zersetzung mit Jodkalium-Lösung am besten. Im Anschluss an diese Untersuchung prüfte Möller die Durchlässigkeit gefärbter Gläser gegen Licht. [Hierzu sei bemerkt, dass der Autor offenbar keine Kenntniss von den Untersuchungen Eder's und Valenta's über Absorption von farbigen Gläsern und den Zusammenhang mit der chemischen Zusammensetzung (vergl. dieses „Jahrbuch" S. 218) hatte]. Möller stellte quantitative Messungen nach Vierordt-Krüss' Methode an und fand: Dunkelrothes Kupfer-Rubinglas wird nur von rothen Strahlen passirt, bei der Fraunhofer-schen Linie C passirte 40 Proc. vom einfallenden Lichte. Orangerothes Ueberfangglas lässt Roth und Gelb durch, und zwar bei C 40 Proc., bei D etwa 12 Proc. vom einfallenden Lichte. Gelbes, massives Kohlenglas lässt zwischen D und E etwa 19 bis 25 Proc. vom einfallenden Lichte durch, bei F 1 bis 2 Proc. Dunkelgrünes, massives Fensterglas lässt zwischen D bis E 40 Proc., bei F 12 Proc. Licht passiren. Blaues Cobaltglas lässt zwischen den beiden Absorptionsblenden bei D bis E 15 Proc., bei F 20 Proc. Licht durch. Die Art der Lichtabsorption stellt Möller in den in Fig. 320 abgebildeten Absorptionscurven dar.

Ein Vergleichsspectroskop für Laboratoriumszwecke nach Prof. H. Quincke bringt die Optische Werkstätte von Zeiss in Jena in den Handel. Es eignet sich zum bequemen

und sicheren Vergleich der Absorptionsspectren von Flüssigkeiten, Strahlenfiltern für Dreifarbendruck u. s. w.

C. Pulfrich (Optisches Institut von Zeiss in Jena) construirte ein Vergleichsspectroskop für Farbentechniker, welches die gleichzeitige Beobachtung dreier Absorptionsspectren ermöglicht, wie das im Dreifarbendrucke oft erwünscht ist („Zeitschrift für Instrumentenkunde" 1900, Bd. 20, S. 299).

Beleuchtungsvorrichtung beim Vergrössern von Negativen. — Projectionsverfahren.

Ueber Apparate zum Vergrössern und Verkleinern photographischer Bilder schreibt Pizzighelli in Lechner's „Mittheilungen" (1900, S. 209). Unter Anderem bespricht er die Erhellung der Negative durch gleichmässig erhellte, weisse Papierflächen. Die Grösse der Fläche bestimmt man in folgender Weise: Wenn man sich auf einem Bogen Papier die Dimension *ab* (Fig. 321) des Negatives aufträgt, in der Mitte *c* eine Senkrechte *cO* errichtet und darauf die Brennweite *cO* des Objectives aufträgt, so dürfen die äusseren Begrenzungen der quadratischen Leuchtfläche nicht innerhalb der Verlängerung *Ob* und *Oa* liegen. Die Entfernung *cd* der Leuchtfläche vom Negative wird etwa gleich der Länge *ab* angenommen, so dass dann die quadratische Leuchtfläche vorne die doppelte Länge des Negatives zur Seite erhält. Diese Grösse genügt für alle Fälle.

Fig. 321.

Zur gleichmässigen Beleuchtung des Reflectors können beliebige Lichtquellen L^1 L benutzt werden. Sie finden ihre Aufstellung seitwärts des Negatives gegenüber der Leuchtfläche, jedoch so, dass das Negativ kein directes, strahlendes Licht von denselben erhält. Für Negative bis zu 18 × 24 genügen zwei Lampen vollständig. Für sich allein ohne weitere Vorkehrungen würden dieselben die Leuchtfläche nicht gleichmässig erleuchten, da, entsprechend den Gesetzen des Quadrates der Entfernungen und des Cosinus der Einfallswinkel, alle Punkte, welche sich nicht gegenüber der Lampe befinden, weniger Licht erhalten als jene, welche sich gerade gegenüber befinden. Indem sich

die Wirkungen beider Lampen in den einzelnen Punkten summiren, wird wohl ein theilweiser Ausgleich erzielt; derselbe würde aber nicht genügen, wenn man nicht den Raum zwischen Negativ und Leuchtfläche auf allen Seiten mit weissen Wänden, von derselben Beschaffenheit wie die Leuchtfläche, verschliessen würde, welche, als Reflectoren wirkend, das Licht auf der Leuchtfläche so vertheilen, dass praktisch keine Helligkeitsunterschiede in den einzelnen Theilen derselben sich fühlbar machen. Im Anschlusse an diese Schilderung sei erwähnt, dass dasselbe Princip jenem Belichtungsapparate zu Grunde liegt, welchen Stalinski in Deutschland patentiren liess; auch hier ist eine solche indirecte Beleuchtung mit zwei Lichtquellen

Fig. 322.

(siehe Fig. 322) benutzt, welche zur Erhellung des zu photographirenden Negatives oder Diapositives dient.

Aehnliche Apparate hatte schon Himly früher angegeben, dessen Beleuchtungsapparat analoge Principien aufweist (Eder's „Jahrbuch" 1887, S. 133). — Stalinski in Emmendingen (Baden) erhielt ein deutsches Patent auf einen hiermit dem Wesen nach ähnlichen Beleuchtungsapparat für Negative, welcher an der photographischen Camera direct angebracht wird (vergl. „Phot. Wochenbl." 1900, S. 133). Dieser Apparat besteht aus einem nierenförmig gebogenen Bleche, an welchem zwei seitliche Beleuchtungskammern zum Abbrennen von Magnesiumdraht angebracht sind, und wird hinter dem Negative in einen Rahmen eingeschoben. Die Anordnung dieses Apparates sammt der Vergrösserungs-Camera ist aus Fig. 322 ersicht-

lich, wobei *a* die Beleuchtungsvorrichtung, *b* den Negativträger, *i* das Objectiv und *f* die eigentliche Vergrösserungs-Camera vorstellt. g_1, h, g_2 sind Marken, auf welchen der Objectivträger fixirt werden kann und verschiedene Formate der Vergrösserung ermöglicht werden. Die Beleuchtungsvorrichtung hat einige Aehnlichkeit mit der Himly'schen, doch dient letztere anderen Zwecken und besitzt einige Abänderungen (Eder's „Handbuch", Bd. 1, 1. Hälfte, S. 475). Die Stalinski-Vorrichtung zeigt grosse Aehnlichkeit mit der von J. Bloch in Wien im „Photograph" 1897, S. 21, beschriebenen Einrichtung, die jedoch zur Beleuchtung von Papierbildern im Kinematographen bestimmt ist.

Ueber Fortschritte des Projectionswesens vergl. Marktanner S. 305 dieses „Jahrbuches".

Ueber „Projections-Einrichtungen" siehe Emil Busch S. 91 dieses „Jahrbuches".

Ueber „Diapositive und Scioptikon" siehe Ritter von Staudenheim, S. 145 dieses „Jahrbuches".

Ueber die Condensoren für das Scioptikon siehe Clay „Bull. Soc. franç." 1900, S. 439.

Die freie Oeffnung bei Vergrösserungsapparaten soll mindestens um $^1/_{10}$ grösser sein als die Diagonale des zu vergrössernden Negativs, sonst werden die Bildränder zu scharf beleuchtet („Deutsche Phot.-Zeit." 1900, S. 769).

Carl Freyer schildert in seinem Werke: „Das Sciptikon in der Schule" (Dresden, Verlag des „Apollo" 1900) in ausführlicher Weise die Behandlung und Handhabung des Scioptikons.

Unter dem Namen „Epidioskop" bringt Zeiss in Jena einen Apparat zur Projection horizontal liegender, undurchsichtiger Objecte mit auffallendem und durchsichtiger mit durchfallendem Lichte in den Handel.

C. Zeiss, Episkopischer Projectionsapparat. Zur episkopischen Projection, d. h. zur Projection dunkler Gegenstände, müssen dieselben sehr hell beleuchtet werden. Zeiss thut dies mittels einer Cylinderlinse oder eines Cylinderspiegels; der durch dieselben hindurchgehende, bezw. reflectirte Lichtkegel schneidet den Objecttisch in einem Kreise („Centralztg. f. Opt. u. Mech." 21, S. 71, 1900; Poggendorf's „Beibl. zu d. Ann. d. Physik" 1900, S. 778).

Verbesserungen an Apparaten zum Projiciren von Bildern undurchsichtiger Gemälde und anderer Objecte auf Schirme. Nach der Fulgora'schen Patentbeschreibung wird, wie im „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 507,

ausgeführt wird, auf der Bühne *1* (siehe Fig. 323 bis 325), am besten möglichst weit vorn auf derselben, ein lichtdurchlässiger Schirm *2* aufgestellt, der von einem ornamentalen Rahmen *3* umgeben ist. Hinter dem Schirm *2* ist der Projections-Apparat *4* aufgestellt, der aus einem lichtundurchlässigen Blasebalg-Auszuge *5* besteht, an dessen Vorderseite sich eine Linse *6* befindet, während er an der Rückseite einen ringförmigen Rahmen *7* aufweist. Der letztere ist mit einer nach rückwärts gehenden Coulisse *8* und einer nach innen gewendeten Coulisse *9* versehen, zwischen denen sich ein Vorsprung *9a* befindet, der zwei ringförmige Nischen *10* und *10a* bildet, in welchen zwei Reihen von

Fig. 323.

Glühlampen *11* und *11a* untergebracht sind. Da diese Lampen entsprechend hinter der Coulisse *9* und dem Vorsprung *9a* angeordnet sind, kann das von ihnen ausgehende Licht nicht auf die Linse *6* fallen. Hinter dem Blasebalg-Auszug *5*, jedoch in engem Contacte mit dem Rahmen *7*, ist ein fahrbarer Verschlag *12* angebracht, der nach allen Seiten, ausser an der Vorderseite, abgeschlossen ist. Die Decke, der Boden und die Seiten befinden sich thatsächlich in einer Linie mit der Coulisse *8* des Rahmens *7*, und zwar derart angeordnet, dass sie als lichtundurchlässiges Bindeglied sich an denselben anschliessen. In dem fahrbaren Verschlage *12* sind Reihen von Glühlampen *15* derart angebracht, dass die directen Strahlen derselben durch die Coulisse *9* daran verhindert werden, auf die Linse *6* zu fallen. Befindet sich der Verschlag *12* in der

zur Benutzung richtigen Stellung, d. h. in engem Contacte mit der Coulisse *8* des Rahmens *7*, so bilden der Blasebalg-Auszug *5* und der Verschlag *12* eine geschlossene Camera mit undurchsichtigen Wänden, durch welche kein Licht ein- oder austreten kann. Am Grunde des Verschlages *12* wird eine Plattform *16* angebracht, auf welche sich die Personen *17* in der für die Vorführung des zu reproducirenden lebenden Bildes

Fig. 324.

Fig. 325.

geeigneten Stellung aufstellen. Hinter diesen Personen wird an der Rückwand *18* des Verschlages *12* geeignete Scenerie aufgestellt. Zum Zweck des eventuellen Scenenwechsels ist die Rückwand *18* zum Herausnehmen eingerichtet; nothwendig ist dies jedoch nicht, da ja auch auf andere Weise die Scenerie an Ort und Stelle gebracht werden kann. Um für die Ventilation des Verschlages *12*, in welchem sich die lebenden Objecte befinden, zu sorgen, ist ein Ventilator *20* nebst den zugehörigen Röhren *21* angebracht, welche letztere mit der Aussenseite des Verschlages *12* in Verbindung stehen

und gekrümmt sind, um den Austritt des inneren Lichtes wie den Eintritt äusseren Lichtes zu verhindern. In der Rückwand *18* des Verschlags *12* sind ferner Megaphone *22* mit gekrümmten Röhren *23* zum Zwecke der Schallübertragung vom Innern des Verschlages *12* nach aussen angebracht. Vor der Linse *6* befindet sich ein adjustirbarer, reflectirender Spiegel *24* und über diesem noch ein zweiter reflectirender Spiegel *15*; beide haben den Zweck, das Bild der in dem Verschlage *12* befindlichen lebenden Objecte auf die Rückseite des durchscheinenden Schirms *2* zu werfen. Jedoch liegt auf der Hand, dass man auch beide Spiegel entbehren und das Bild direct auf die Rückseite des Schirmes *2* geworfen werden kann; für den letzteren Fall müsste allerdings der Projections-Apparat *4* die umgekehrte Stellung erhalten.

Aus dem Vorstehenden leuchtet ein, dass die elektrischen Lampen *11* und *15* die lebenden Objecte *17* innerhalb des Verschlages *12* beleuchten und dass die von diesen lebenden Objecten ausgehenden Lichtstrahlen durch die Linse *6* gesammelt und auf den Schirm *2* geworfen werden. Alle Bewegungen der Objecte, wie auch ihre Farben werden gleichfalls auf dem letzteren zu Tage treten, so dass das von den Objecten *17* dargestellte lebende Bild vollkommen auf den Schirm übertragen wird und den vor der Bühne *7* befindlichen Beschauern sichtbar wird. Es liegt auf der Hand, dass natürlich eine Anzahl von Verschlägen *12* benutzt werden müssen, um einen raschen Bildwechsel möglich zu machen. Diese Verschläge sind auf der Unterseite mit Kugelrollen *26* versehen, welche in die Spuren *27* der Schienen *28* passen, die über die Bühne *1* laufen und auf derselben fest angebracht sind. Diese sind mit seitlichen Ansätzen *29* versehen, die sich dicht hinter dem Projections-Apparate *4* befinden, so dass ein solcher Verschlag von dem Raume hinter der Scene sich entlang den Schienen *28* soweit auf die Bühne fahren lässt, bis die seitlichen Schienensätze *29* erreicht sind; er wird dann nach vorn gezogen, bis seine Seitenwände sich in Verbindung mit dem Seitenstück *8* des Rahmens *7* an der Rückseite des Blasebalg-Auszuges *5* in Verbindung bringen lassen. Sobald ein Bildwechsel vorgenommen werden soll, werden die Lampen *11* und *15* ausgelöscht und dann während der Dunkelheit auf der Bühne der Verschlag *12*, welcher die Darsteller des lebenden Bildes enthält, das gerade vorgeführt worden ist, auf den Schienenansätzen *29* nach rückwärts gezogen und von der Bühne entfernt, d. h. nach rechts entlang dem Hauptschienenstrang *28*. Gleichzeitig wird von dem linksseitigen Ende der Schienen *28* aus der die Darsteller des nun vorzuführenden

Bildes enthaltende Verschlag auf die Seitenschienen *29* und dann nach vorn geschoben, bis zwischen ihm und dem Rahmen *7* Contact oder enge Annäherung erzielt ist. Die Lampen *7* und *15* werden dann wieder angestellt, worauf der Apparat wieder, wie oben angegeben, in Thätigkeit tritt. Ausser den Nischen *10* und *10*a in dem ringförmigen Rahmen *7*, welche zur Aufnahme der Glühlampen *11* und *11*a dienen, wird an der Rückseite des Verschlages *12* noch eine weitere Reihe von elektrischen Glühlampen angebracht, die jedoch derart abgeblendet werden, dass die directen Strahlen dieser Lampen nicht auf die Linse *6* fallen.

Künstliches Licht.

Rauchfreie Zeitlicht-Patronen. Die photochemische Fabrik „Helios“ Dr. G. Krebs in Offenbach a. M. bringt (1900) rauchfreie Zeitlicht-Patronen für Moment- und Zeit-Aufnahmen in den Handel. Selbe haben einen Durchmesser von 15 mm, eine Höhe von 4 cm und tragen oben einen kleinen Zünder. Die Anwendung ist einfach, die Patronen werden mit etwas Wachs oder Siegellack auf einem Brette befestigt und dann bei dem Zünder angezündet. Die Verbrennung ist eine ausserordentlich ergiebige, sie dauert ungefähr 15 Secunden und ermöglicht mit einer einzigen Patrone hinter dem Apparate die Beleuchtung so zu variiren, dass auch eine Aufhellung der Schatten dabei erfolgt. Als Reflector kann ein Stück weisser Carton dienen. Die Zeitlicht-Patronen enthalten keine explosiblen Stoffe, wie chlorsaures Kali, Kaliumpersulfat, übermangansaures Kali, Pikrinsäure u. s. w. (Circular der Firma). [Diese Krebs'schen Patronen enthalten Strontiumnitrat, rothen Phosphor, nebst Aluminium- und Magnesiumpulver. E.]

Eine ähnliche „Axe Brand flash light powder and Cartridges“ bringen Gebrüder Fuerst in London (17. Philpot Lane E. C.) unter Anwendung von Papierhülsen in den Handel; man brennt ohne besondere Lampen ab (1900).

Eine Legirung von Aluminium und Magnesium gibt (in Pulverform verbrannt) ein sehr wirksames Blitzlicht (deutsches Patent vom 18. November 1898, Nr. 100162; Aluminium- und Magnesiumfabrik).

Ein sehr actinisches Licht erhält man, wenn man Zink, Aluminium oder andere geeignete Metalle in einen starken elektrischen Strom einschaltet; die Metalle werden

mit starker Lichtentwicklung geschmolzen und geben eine Art von blendend hellem Blitzlicht, jedoch ohne merklichen Rauch. Dies ist ein Ersatz für Magnesiumblitzlicht (Courtier, „Photography“ 1900, S. 306; franz. Patent vom 12. Mai 1899).

Ueber „Magnesiumblitzlicht“ siehe Dr. Georg Hauberrisser, S. 67 dieses „Jahrbuches“.

Ueber die „Bestimmung der Verbrennungsdauer von Blitzlichtpulver mit Hilfe des freien Falles“ siehe Dr. G. Krebs, S. 139 dieses „Jahrbuches“.

G. Krebs und K. Kieser beschreiben („Allg. Photographen-Zeitung, Bd. 7, Nr. 1 und 2) eine Einrichtung zur elektrischen Zündung von Blitzlichtpulver. Die Zündlampe funktionirt in der Weise, dass ein zwischen zwei Klemmen ausgespannter, etwa 0,2 mm dünner Platindraht durch den elektrischen Strom zum Glühen gebracht wird, dieser entzündet einen aus 3 Theilen Schiesspulver und 1 Theil chlorsaurem Kali gemischten Zündsatz, und erst dieser bringt dann das Blitzlichtpulver zur Entzündung. Ein directes Einlegen des Platindrahtes ohne Vorschaltung eines Zündsatzes ist nicht angängig, da die Zündungen sonst unregelmässig erfolgen, ausserdem auch durch die bei der Verbrennung von Blitzlichtpulver erzeugte sehr hohe Temperatur der Platindraht jedesmal durchschmelzen würde. Bei Anwendung mehrerer Lampen werden dieselben hinter einander geschaltet und möglichst nahe bei einander aufgestellt, um die leuchtende Fläche nicht zu gross zu gestalten.

Anknüpfend an die in letzter Zeit erfundenen Magnesium-Sauerstofflampen (siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1900, S. 521) beschreibt Martin Kiesling eine rauchfreie Aluminium-Sauerstofflampe. Blattaluminium wird mittels elektrischen Stromes in einer mit Sauerstoff gefüllten Flasche verbrannt („Phot. Mitt.“, Bd. 37, S. 102).

Eine genaue Beschreibung des Oxy-Magnesiumlichtes der Autotyp Comp. in London (mit Figur und Patentbeschreibung) siehe „Brit. Journ. of Phot.“ 1900, S. 521.

Im Jahre 1900 wurden mehrfach Blitzlichtateliers in die Praxis eingeführt und gaben zu verschiedenen Patentstreitigkeiten und anderen Controversen Anlass (siehe besonders „Deutsche Photographen-Zeitung“, „Süddeutsche Photographen-Zeitung“ u. A.). Ein mehrfach erwähntes, auch in Paris 1900 ausgestelltes Blitzlichtatelier ist das von Bernhoeft (Fig. 326). Der Apparat ist mehrfach patentirt, in Deutschland unter Musterschutz 124376 und 138179. Die Zündung erfolgt elektrisch mittels „Glühdraht“ oder Funkeninductionslampe. Der Rauch findet Abzug. Man kann die

Lampe (ähnlich wie bei Köst) für ein Glashaus-Blitzatelier verwenden. Das Köst'sche Blitzlichtatelier ist in der „Deutschen Photographen-Zeitung“ 1900, S. 545, beschrieben. Das Köst-Atelier besteht aus einem Tunnel aus Mattglas, um den ein zweiter Tunnel fast parallel mit dem ersteren gelegen ist. Dieser erste Tunnel hat blendend weisse, nach innen reflectirende Flächen. Die Dimensionen des Tunnels seitlich und

Fig. 326.

in der Höhe erweitern sich nach hinten zu, also nach dem Ende, wo die Hintergründe ihren Platz finden, gegenüber dem Apparate, und bewirken durch diese divergirende Stellung eine grösstmöglichste Ersparniss an Licht.

Ueber F. Schaetzke's „Universal-Tageslicht und Blitzlichtatelier“ siehe „Deutsche Photographen-Zeitung“ 1900, S. 143, mit Figur.

Eine Blitzlicht-Vorrichtung mit vorgesetztem Lichtfilter aus blauem Glase empfehlen Gebr. Poulenc in Paris. Diese Anordnung hat den Zweck, einen grossen Theil der optisch

hellen, aber photographisch wenig wirksamen Strahlen abzuscheiden, somit die aufzunehmenden Personen weniger zu blenden, als bei gewöhnlichen Blitzlicht-Aufnahmen („Photography", 7. Juni 1900, „Phot. Rundschau" 1900, S. 203).

Ueber einen Unfall durch verspätetes Entzünden einer mit Zünd-Vorrichtung versehenen Blitzlichtlampe (Explosivpulver) berichtet „Der Photograph" 1900, S. 166; „Photogr. Chronik" 1900, S. 591).

Ueber eine Schädigung der Augen durch zu helles Magnesiumlicht, welches zu nahe der zu photographirenden Person abgebrannt war und bei letzterer heftige Augenschmerzen verursacht hatte, berichtet Ch. Gravier („Moniteur de la Phot." 1900, S. 315).

Elektrische Beleuchtung.

Morgan nahm ein englisches Patent für einen Beleuchtungs-Apparat mit mehreren Bogenlampen, beweglichen Reflectoren und Diffusoren. Eine Einrichtung für zehn Lampen ist im „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 266 abgebildet (vergl. auch „Phot. Centralblatt" 1900, S. 382).

H. Traut in München führte in seinem Porträtatelier (seit 1895) mit Erfolg das elektrische Bogenlicht ein. Er bedient sich einer Bogenlampe, deren Licht an die weisse Decke des Aufnahmeraumes geworfen und dort zerstreut wird; weisse Seitenwände und Schirme machen die Beleuchtung mild („Atelier de Phot." 1901, S. 65).

Eine neue Bogenlampe für photographische Zwecke bringt die Firma Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. in den Handel, die in ihrer Construction viele Vortheile gegenüber den alten Systemen aufweist. Sie hat zunächst einen verstellbaren Reflector, welcher alles Licht stets nur auf den gewünschten Punkt concentrirt, was durch Uebereinanderschieben von zwei verschieden geformten Reflectoren erreicht wird; dieselben sind mit einer unverbrennbaren, mattweissen Emaille versehen, welche stets rein weiss bleibt und durch die Hitze nicht abspringen kann, auch keine störenden Reflexe gibt (Fig. 327). Die Regulirwerke sind in Kastenform hinter dem Kohlenpaar so angeordnet, dass Unglücksfälle durch Berühren von leitenden Metallscheiben auf ein Minimum reducirt sind. Die Lampen werden sowohl auf Stativen mit Fussrollen geliefert und können durch Gegengewichte in jeder beliebigen Höhe festgestellt werden, sind aber auch zum Hängen eingerichtet.

Eine Abart dieser Lampen ist auch der von obiger Firma in den Handel gebrachte Copirapparat für Lichtpausen, sowie andere Copien grossen Formates.

Fig. 327.

Acetylenlicht.

G. Erckmann schrieb über „Acetylenlicht im Unterricht". Eine Woulf'sche Flasche wird zum Theil mit Acetylengas gefüllt und ihre seitlichen Tubulaturen mit einer als Monometer dienenden Glasröhre, bezw. mit passendem Brenner versehen. Die mittlere Tubulatur bringt man in Verbindung mit dem Ausflussrohre einer Mariotte'schen Flasche. Durch Heben oder Senken der letzteren kann man das Gas unter verschiedenen Drucken ausströmen lassen und die Eigenschaften der dadurch veränderten Flamme veranschaulichen („Zeitschr.

f. phys. und chem. Unterr." 2, S. 93 bis 95, 1900; „Poggendorf's Beiblätter zu den Annalen der Physik" 1900, S. 907.

Eine neue Acetylenlampe für Projectionszwecke beschreibt Mittelstrass. Zur Erzeugung des Acetylens ist das mehrfach praktisch durchgeführte Tropfsystem angewandt, so dass der Zutritt des Wassers und damit die Stärke der Flamme leicht und sicher regulirt werden können. Die Lampe zeichnet sich durch kleine Form und leichte Handlichkeit aus und kann jedem Projections-Apparat angepasst werden. Die Brenndauer beträgt etwa 1½ Stunden. Die Lampe wird von Gebr. Mittelstrass in Magdeburg hergestellt („Centralztg. für Optik und Mechanik" 21, S. 35 bis 36, 1900; „Poggendorf's Beiblätter zu den Annalen der Physik" 1900, S. 470).

Die in London gesetzlich erlassenen Vorschriften für Lichtanlagen mit Acetylen sind in „Brit. Journ. of Phot. Almanac" 1901, S. 979 enthalten.

Ueber die Verwendung des Acetylenlichtes im directen Copir-Verfahren macht Dr. Richard Hilbert in der „Int. photographischen Monatsschrift für Medicin" 1900, S. 82 folgende Mittheilung: Ein Negativ mittlerer Dichte wurde im Copirrahmen mit einem entsprechenden Stücke Celloïdinpapier von Kurz beschickt; die Exposition wurde in der Weise bewirkt, dass die Platte in einem Abstande von 10 cm von einem Acetylen- (Speckstein-) Brenner Nr. 3 dem Lichte dieses Brenners ausgesetzt wurde. Nach 30 Minuten waren die Bildumrisse sichtbar, nach ungefähr 2½ Stunden hatten die Schatten des Bildes den Bronzeton angenommen, so dass es fertig zum Tonen und Fixiren war. Das Resultat ist von einer Tageslichtcopie nicht zu unterscheiden.

Baurath Dr. Meydenbauer construirte zu Reproductions- und Projectionszwecken einen neuen Reproductions-Apparat mit Acetylenbeleuchtung. Das Acetylenlicht steht zwar hinter dem Gasglühlicht an actinischer Wirkung um das Doppelte zurück, besitzt aber Eigenschaften, welche die Mängel der vorgenannten Lichtquelle sehr vermindert darstellen. Es genügt für dreifache Linearvergrösserung eine Belichtung von ½ bis 1 Minute, zur Herstellung eines Diapositives 1 bis 2 Minuten. Es ist leicht, die Belichtungsdauer nach der Dichtigkeit des Negatives zu taxiren, da das Acetylenlicht unter gleichbleibendem Drucke in hohem Grade unveränderlich ist. Der Acetylen-Apparat hat 22 cm Durchmesser und 40 cm Höhe, enthält 600 g Carbid und gibt mit 3½ Liter Wasser 240 Kerzenstunden Licht, ausreichend für 6stündiges Projiciren an der Wand mit 40 Kerzenstärken („Phot. Rundschau", Heft 4, 1900).

Die „Deutsche Photographen-Zeitung" 1900, S. 176 publicirt einen Artikel über Portrait-Aufnahmen bei Acetylenlicht und illustrirt die Methode durch zwei Portairtstudien. Es wurden 20 Acetylenflammen auf der Licht- und zwei auf der Schattenseite verwendet, das Licht wurde mittels Pauspapier gedämpft. Die Versuchsanordnung ist am angegebenen Orte genauer mitgetheilt.

Stickstoffoxyd-Schwefelkohlenstofflicht.

A. H. Spurr griff die alte Idee auf, mittels Stickstoffes und Schwefelkohlenstoffes eine actinische Flamme zu erzielen, und construirte hiermit eine Blitzlampe, bei welcher derartiges Licht momentan aufflammt, ohne Anwendung von Magnesium (amerikanisches Patent Nr. 647041 von 1900; „Photography" 1900, S. 345).

Photometrie. — Sensitometrie. — Purkinje's Phänomen.

Helligkeit nicht selbstleuchtender Objecte. Die Helligkeit nicht selbstleuchtender Objecte hängt ausser von ihrer Farbe noch von dem Verhältnisse der von ihnen reflectirten zu der auf sie fallenden Lichtmenge ab. Dieses Verhältniss nennt man die Albedo. Setzt man das auf den Körper fallende Licht = 1, so ist die Albedo

von schwarzem Sammet	0,004
„ „ Tuch	0,012
„ „ Papier	0,045
„ dunklem Blau	0,065
„ dunkler, feuchter Ackererde	0,079
„ dunklem Grün	0,101
„ hellem Roth	0,162
vom Monde	0,170
von dunklem Gelb	0,200
„ weissem Sandstein	0,237
„ hellem Blau	0,300
„ „ Gelb	0,400
„ „ Grün	0,465
„ „ Orange	0,548
„ „ Weiss (frischem phot. Rohpapier)	0,700
„ frischgefallenem Schnee	0,783
„ Spiegeln	0,923.

Diese Tabelle zeigt natürlich nur die physiologische Helligkeit des Reflexlichtes der angeführten Körper bei Be-

strahlung mit weissem Lichte, dessen optisches Helligkeitsmaximum bekanntlich nahe bei Spectral-D ist, während das chemische Helligkeitsmaximum für die gewöhnliche Bromsilber-Gelatineplatte ungefähr bei Spectral-$F\ ^1/_3\ G$ liegt. Um aus dieser für das Auge geltenden Albedo ungefähr die richtige Expositionszeit zu ermitteln, verfährt man so, dass man die Expositionszeit zunächst ohne Berücksichtigung der Farbe des Gegenstandes berechnet und dann dieselbe erst nach folgenden Gesichtspunkten corrigirt: Man muss, um auf einer gewöhnlichen Bromsilbergelatine-Trockenplatte dieselbe

Fig. 328.

Schwärzung wie bei gegebener Exposition auf helles Blau oder Weiss hervorzurufen,

auf	Violett	etwa	4 mal	länger,
„	Grün	„	2 „	„
„	Gelbgrün	„	20 „	„
„	Gelb	„	36 „	„
„	Orange	„	120 „	„
„	Roth	„	1600 „	„

exponiren („Deutsche Phot.-Zeitg." 1899, S. 392).

Ueber Photometrie verschiedener Lichtquellen, Normallampen u. s. w. erschien eine Monographie von Wilbur Stine: „Photometrical Measurements and manual for the general practice of Photometry" (New York 1900).

Ueber „Milchglas-Photometer" siehe die Artikel von Dr. Anton Kauer im „Phot. Centralblatt" 1900, Nr. 13, und in den „Vierteljahrsberichten des Wiener Vereines zur Förderung des physikalischen und chemischen Unterrichtes" 1900.

J. Poliakoff liess sich ein Photometer unter Nr. 297991 vom 9. März 1900 patentiren. Die Selenzelle S wird in einen

elektrischen Strom eingeschaltet (*PP* stellt in Fig. 328 die galvanischen Elemente dar); beim Belichten der Selenzelle ändert sich der Leitwiderstand, ein Elektromagnet *E* tritt in Function, welcher entweder ein optisches oder ein acustisches Signal gibt oder mit einem Registrirapparat *A* oder mit einem photographischen Verschlusse in Verbindung steht. Vor der Selenzelle befindet sich ein Verschluss *V*, hinter demselben bei *p* eine im Lichte sich direct schwärzende Platte. Anfangs fällt das Licht wenig geschwächt durch *p* auf die Selenzelle, je mehr die empfindliche Platte sich schwärzt, desto weniger Licht dringt durch und zum Schlusse wird der photographische Strom unterbrochen („La Photographie“ 1901, S. 14).

Paul Dosne's selbstthätiges Actinometer besteht aus einer Glasröhre, welche an beiden Enden Glaskugeln trägt, die mit leicht flüchtigen Flüssigkeiten, z. B. Chloräthyl (Siedepunkt 10 Grad C.) gefüllt sind. Sie wird wie ein Waagbalken aufgehängt; ein Arm ist geschwärzt. Im Lichte erhitzt sich dieser Theil mehr und die Flüssigkeit destillirt auf die andere Seite, welche schwerer wird; der Waagbalken senkt sich. Darauf construirte Dosne ein Actinometer (Roux „Annuaire Phot.“ 1900, S. 21).

Ueber die „Photometrie des Leuchtgases“ siehe Dr. Hugo Krüss, S. 79 dieses „Jahrbuches“.

Eder begründet ausführlich das System der Sensitometrie photographischer Platten mittels Scheiner's Sensitometer unter Anwendung von Schwärzungsmessungen („Phot. Corresp.“ 1900; aus „Sitzungsbericht d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien“. Abth. II, Nov. 1899).

Einfluss verschiedener Farben der Lichtquellen auf ihr photographisches Verhalten. Wenn verschiedene Lichtquellen starke Farbenempfindlichkeit aufweisen, d. h. bedeutende spectrale Verschiedenheit besitzen, so wird die relative photometrische Intensitätsbestimmung merklich beeinflusst. Miethe fand (Actinometrie astronomisch - photographischer Fixstern-Aufnahmen, Rostock 1890, S. 53 und 55), dass die photographische Wirkung einer gewissen Menge Lichtes von der Wellenlänge λ und einer Menge Lichtes von der Wellenlänge λ' für verschiedene Vielfache dieser Lichtmenge sich nicht gleichen und dass demzufolge rothe Sterne je nach der Expositionszeit, welche man bei den photographischen Vergleichs-Aufnahmen einhält, im Verhältnisse zu den blauen und weissen Sternen einen stets wechselnden actinometrischen

Werth besitzen. Dabei wird jedoch vorausgesetzt, dass die ersteren so überwiegend viel rothes Licht ausstrahlen, dass wirklich dieses und nicht das noch beigemengte blaue Licht die photographische Arbeit verrichtet. Eder erweiterte diese Untersuchungen durch Versuche mit reinen Spectralfarben, und seine Versuche („Sitzungsbericht der kais. Akademie der Wissensch. in Wien" 1899; „Phot. Corresp." 1900) über den Verlauf der charakteristischen Curve einer photographischen Platte unter der Einwirkung des Spectrums (Gitterspectrum) stimmen mit Miethe's Angaben überein.

Auch das menschliche Auge empfindet nach viel früheren Beobachtungen zwei gleiche Licht-Intensitäten verschiedener spectraler Zusammensetzung nicht mehr als gleich hell, wenn man sie in gleichem Verhältnisse vergrössert oder verkleinert (sogen. „Purkinje'sches Phänomen"). Precht dehnte diesen Satz auf die photographische Wirksamkeit der Lichtquellen aus (Analogon zum Purkinje'schen Phänomen, „Archiv für wissensch. Phot." 1899, S. 281), ohne die Priorität Miethe's zu berücksichtigen (siehe Eder's Kritik, „Phot. Corresp." 1900, December-Heft).

Während der Satz Miethe's sicherlich für die von diesem untersuchten Lichtquellen von stark verschiedener spectraler Zusammensetzung gilt, kommt er gerade für jene speciellen zwei Lichtquellen (Amylacetat- und das an Farbe sehr ähnliche Benzinlicht), bei welchen Herr Precht die Nach-Entdeckung des Miethe'schen Satzes gemacht haben will, nicht zur Geltung.

Precht behauptet, dass die relative chemische Helligkeit der Benzin- und Amylacetat-Lampe mit der Intensität und der Expositionszeit so beträchtlich schwankt, das schon bei einer Entfernung der Lampe von $^1/_2$ auf 1 m die Benzinlampe beträchtlich dunkler erscheint, und zwar um 20 % und mehr.

Eder zeigte (vorläufige Mitt., „Phot. Corresp." 1900, S. 740; „Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien" December 1900), dass die beiden erwähnten Normallampen einander spectral so ähnlich sind, dass sie sich ganz gut im constanten Verhältnisse reduciren lassen, und alles, was Herr Precht über die Unmöglichkeit der Reduction der Helligkeit einer Lampe auf die andere sagt, ist unrichtig, ist das Resultat schlecht angestellter Versuche! (Vergl. die kritische Besprechung der Precht'schen Angaben über Sensitometrie durch Eder: „Ueber sensitometrische Untersuchungen", „Phot. Corresp." 1900, S. 238; „Herr Precht und die Sensitometrie" „Phot. Corresp." S. 626; „Kritische Rückblicke auf Precht's mangelhafte sensitometrische Versuche", „Phot. Corresp." 1900, S. 738;

„Das Purkinje'sche Analogon, Herr Precht und ein falsch angewendeter Satz", „Phot. Corresp." 1900, S. 740).

Petavel stellte photometrische Untersuchungen über Lichtquellen an. Er hebt den Einfluss hervor, den Wasserdampf und die Kohlensäure der Luft auf die Leuchtkraft der Hefner-Amyllampe haben. — Elektrisches Bogenlicht schwankt stark (± 10 Proc. bei Veränderung der Gestalt der Kohlen, Variation der Stromstärke u. s. w.). — Er untersuchte ferner glühendes, sowie schmelzendes Platin als Lichteinheit und bestätigt Lummer's und Kurlbaum's Angaben („Beibl. zu den Annal. d. Phys." 1900, S. 254).

Ueber verschiedene spectrale Zusammensetzung verschiedener Lichtquellen siehe die ältere Abhandlung von E. Köttgen, „Wiedemann's Annalen der Physik und Chemie" 1894. Neue Folge, Bd. 53, S. 793 (E.).

Eder beschreibt in seiner „Sensitometrie photographischer Platten" 2. Abhandlung („Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissenschaften in Wien" IIa., Bd. 109, Decbr. 1900) eine Verbesserung des Diopters bei Scheiner's Benzinlampe (Fig. 329). Die Höhe der Dochthülse beträgt 14 cm, der Durchmesser 6 mm. Der Ligroinbehälter im Lampenfusse fasst über 100 cm des Leuchtmateriales. Die Flammenhöhe, welche mittels eines Diopters controlirt wird, beträgt 28 mm. Der Diopter besteht in seiner (auf Eder's Anregung hin ausgeführten) neuen Form aus einem durchlochten Blechringe, der rings um die Mitte als Höhenmarke für die Flammenspitze einen feinen Draht trägt. Die Flamme wird seitlich durch ein Fensterchen abgeblendet; der horizontale Spalt in diesem Fensterchen ist 1 mm hoch und 15 mm breit; die Unterkante liegt 14,5 mm, die Oberkante 15,5 mm über der Dochthülse. Die Entfernung des Fensterchens von der Dochtachse beträgt 14 mm. Der rothe Glascylinder, welcher die Flamme einschliesst, hat einen Durchmesser von 45 mm und eine Höhe von 23 cm. Das runde Loch im Cylinder, welches das durch die Spalte fallende Licht frei austreten lässt, besitzt einen Durchmesser von 17 mm. Die Entfernung der rotirenden Scheibe von der photographischen Platte (Schichtseite) beträgt 11 bis 12 mm.

Die Scheiner'sche Benzinlampe brennt während 6 bis 8 Stunden constant (Schwankungen der Helligkeit nur $^1/_4$ bis $^1/_2$ Proc., was innerhalb der Beobachtungsfehler liegt (Eder, a. a. O.). Die chemische Helligkeit (für Bromsilbergelatine) einer Scheiner-Lampe fand Eder = 0,076 Hefner-Einheiten;

die optische Helligkeit wurde durch Vorversuche = 0,089 Hefner-Einheiten gefunden.

Die Untersuchungen Eder's (a. a. O.) zeigen: 1. dass die Benzinlampe als constanter secundärer Standard acceptirt werden kann; 2. dass der Einfluss der geringen etwaigen spectralen Verschiedenheit der Benzin- und Amylacetatlampe als belanglos für die Reduction ihrer relativen chemischen Helligkeit bei Bromsilbergelatine anzusehen ist; 3. dass die Reduction der Helligkeit der Benzinlampe auf die Hefner'sche Einheit mit grosser Genauigkeit in der Weise möglich ist, dass man jenen Lichtabstand beider Lichtquellen bestimmt, in welchem sie (bei gleicher Belichtungsdauer) den gleichen photographischen Effect geben. Die Resultate sind innerhalb weiter Grenzen constant (bei proportionaler Vermehrung oder Verminderung der Lichtintensität und Expositionszeit), wenn man bei den Schwärzungsmessungen der photographischen Platten störende Nebeneinflüsse fernhält und die Bedingungen normaler Belichtung und Entwicklung erfüllt. 4. Sollen die sensitometrischen Angaben über Empfindlichkeit, Schwellenwerth u. s. w. photographischer Bromsilbergelatine-Platten direct mit Benutzung des Hefnerlichtes (Hefner's Amylacetatlampe) vorgenommen werden ohne Anwendung der Scheiner'schen Benzinlampe als Vergleichslicht (secundären Standard), so kann man normale Scheinergrade dadurch erhalten, dass man das frei brennende Hefnerlicht in einer Distanz von 3,637 m (d. i. Abstand der Dochtachse der Hefnerlampe von der sensiblen Plattenschicht im Scheiner-Sensitometer, grosses Modell) aufstellt [1]. Die Helligkeit der Scheiner'schen Benzinkerze

Fig. 329.

[1] Mit anderen Worten: Die chemische Helligkeit der Scheiner-Benzinlampe (mit der von mir erwähnten Benzinsorte) in 1 m Abstand ist für Bromsilbergelatine gleich dem Hefnerlichte vom Abstande 3,637 m.

mit jener Benzinsorte, welche bei der ersten Aichung angewendet wurde, entspricht dann nach vorliegenden Versuchen 0,0756 des Hefnerlichtes. Man erhält bei diesem Vorgange mit einer Genauigkeit von Hundertelgraden Scheiner dieselben Scheiner'schen Sensitometerzahlen und dieselben Werthe für die chemischen Lichtintensitäten in Secunden-Meterkerzen, wie sie in Eder's „System der Sensitometrie" (1. Abhandlung, Tabelle 1) angegeben sind.

Dr. Schwarzschild in München verglich Eder's Laboratoriumsbefunde mit seinen astrophotographischen Beobachtungen. Die Resultate der photometrisch-astrophysikalischen Untersuchungen Schwarzschild's, welche unabhängig und im Nachtrage zu Eder's Arbeiten von dem letzteren ausgeführt wurden (vergl. Schwarzschild, „Ueber die photographische Vergleichung der Helligkeit verschiedenfarbiger Sterne", „Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien", 1900), befinden sich in vollständiger Uebereinstimmung mit Eder's Versuchsergebnissen.

Schwarzschild nennt „relative Activität zweier Lichtquellen das Verhältniss ihrer photographischen Helligkeit (für *Br Ag*) dividirt durch das Verhältniss ihrer optischen Helligkeit". Wie man nun in der Astronomie jedes Helligkeitsverhältniss in Grössenclassen ausdrückt, indem man den negativen Logarithmus dieses Verhältnisses mit 2,5 multiplicirt, bildet Schwarzschild aus der relativen Activität A die Grösse F nach der Relation $F = -2{,}5 \log. A$. F ist die relative Farbentönung der betreffenden beiden Lichtquellen in Grössenclassen ausgedrückt. Die Activität der Scheinerlampe relativ zur Hefnerlampe ist (nach Eder) = 0,84, die relative Farbentönung + 0,19 Grössenclassen. Die Scheinerlampe hat die geringere Activität, die stärkere (röthliche) Färbung. Eder (siehe oben) fand, dass beim Vergleiche von Scheiner- mit Hefnerlampen mit der geringen Farbentönung eine Aenderung ihres photographischen Helligkeitswerthes nicht zu bemerken ist, wenn man Intensität und Expositionszeit vom Einfachen bis zum Zehnfachen variiren lässt. Schwarzschild zeigte, dass dasselbe Resultat auch für Lichtquellen von viel grösserem Farbenunterschiede bestehen bleibt, mit einer hinreichenden Genauigkeit für astronomische und viele sensitometrische Zwecke.

Allgemein erscheint nunmehr eine photographische Photometrie verschiedenfarbiger Lichtquellen wohl in demselben Maasse berechtigt, wie die gewöhnliche optische. Natürlich wird es eine Grenze der Färbung, der Intensitäten und Expositionszeiten geben, über welche hinaus das von Miethe

(a. a. O.) und Eder[1]) unzweifelhaft festgestellte photographische Purkinje-Phänomen sich bemerkbar macht (Schwarzschild a. a. O.).

Der Schwellenwerth einer photographischen Platte hängt unter anderem auch von der Entwicklersubstanz ab. Allerdings hat Precht irrthümlich angegeben, „dass nicht einmal darüber eine Einigung erzielt ist, ob man die Angaben der Schwellenwerthe durch die Wahl und chemische Beschaffenheit der Entwicklersubstanz hinausschieben kann". Eder tritt dieser Angabe entgegen („Phot. Corresp." 1900, S. 239 und 626).

Heute sind wohl alle darüber einig, dass der Schwellenwerth einer Platte nebst anderen Factoren auch von der Entwicklersubstanz abhängig ist; deshalb benutzt man den Eisenoxalat-Entwickler als Normalentwickler (siehe Eder's Abhandlung „System der Sensitometrie photographischer Platten") oder kann in einzelnen Fällen den Schwellenwerth für andere Entwicklertypen angeben, wenn sie für gewisse Plattensorten besonders günstig sind („Phot. Corresp." 1900, S. 239). Auch Liesegang äussert sich im selben Sinne wie Eder und findet, dass unreife Bromsilbergelatine in den üblichen Entwicklern doppelte Belichtungszeit braucht, als wenn man concentrirtere Entwickler verwendet. Bei hydroschwefligsaurem Natron, Vanadinoxydulsalzen u. s. w. wird der Schwellenwerth der Empfindlichkeit ausserordentlich stark herabgedrückt. Auch die Farbe des reducirten Silberbildes schwankt von Gelbroth bis Schwarz. Es ist nicht ganz unwahrscheinlich, dass man noch energischere Entwickler finden wird, welche die Belichtungszeit bei unseren Platten abkürzen (Liesegang, „Phot. Wochenbl." 1900, S. 44).

Ueber die Veränderungen der Gradation eines photographischen Negatives durch verschiedene Diapositivprocesse stellte Eder sensitometrische Versuche und Messungen an („Phot. Corresp." 1900, S. 558). Ein normales Negativ (Sensitometerstreifen) wurde 1. auf gewöhnliche Bromsilbergelatine; 2. auf hart copirende Chlorbromsilbergelatineplatten mit Hervorrufung, 3. auf Pigmentpapier copirt und dabei beachtet, dass die Farbe der Diapositive sich thunlichst dem neutralen Schwarz näherte, damit die Messung der Schwärzung genauer ausfalle. Das Pigmentdiapositiv war weicher geworden und zeigte die Tendenz, auch bei langer Belichtung keine intensive Deckung zu geben.

---

1) „Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien", Bd. 107, Abth. 2a, S. 1475; auch „Phot. Corresp." 1900.

Copirt man aber das Originalnegativ auf Chlorbromplatten, so steigern sich bekanntlich die Contraste, und copirt man danach ein Duplicat, so wird dasselbe viel contrastreicher („härter"), als das Originalnegativ war.

Copirungen von Bromsilbergelatine auf Bromsilberplatten gestatten wohl die Reproduction in derselben Gradation, aber in der Praxis nimmt in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Härte der Duplicatnegative zu, namentlich die Lichter werden hart. Bei Chlorbromplatten ist dies aber viel auffallender. Stellt man Duplicatnegative mittels des Pigmentdiapositives durch nochmaliges Copiren auf Pigment her, so erzielt man schöne, aber viel weichere Negative; man kann die Weichheit bis zur Flauheit steigern, wenn man den Pigmentprocess entsprechend handhabt. Wird das Pigmentdiapositiv auf Bromsilbergelatine (oder nasses Collodion) copirt, so resultirt ein Duplicatnegativ, welches sich an Gradation sehr dem Originale nähert; man kann auf diesem Wege mittels des Pigmentverfahrens die gesteigerte „Härte" der Chlorbromplatte wieder aufheben. In der photographischen Praxis wird man deshalb sehr gut thun, bei Herstellung von Duplicatnegativen, Vergrösserungen u. s. w. ein Pigmentdiapositiv einzuschalten, ein Vorgang, welcher vielen erfahrenen Praktikern geläufig ist und nunmehr seine sensitometrische Begründung findet.

Martens construirte einen neuen Photometeraufsatz, hergestellt von Schmid & Haensch in Berlin („Verhandl. der deutschen physikalischen Gesellschaft" 1899, S. 204; „Archiv f. wissenschaftl. Phot." 1900, S. 164).

Alb. Hofmann in Köln bedient sich zur Messung der Schwärzung photographischer Platten eines Martens'schen Polarisations-Photometers („Phot. Corresp." 1901, S. 91).

Die Nomenclatur für die charakteristischen Grössen eines Negatives (Dichte u. s. w.) wurde mehrfach erörtert. Eine von Precht vorgeschlagene Nomenclatur fand Widerspruch durch R. Luther („Zeitschr. f. physikal. Chemie" 1900, Bd. 33, S. 252). Precht nennt nämlich den Bruchtheil des auffallenden Lichtes, welcher von einer Schicht durchgelassen wird, die Extinction oder den Extinctionscoëfficienten der Schicht. Darnach sollte — im Widerspruch mit dem Sinne des lateinischen Ursprungswortes — die Extinction einer Schicht um so grösser sein, je lichtdurchlässiger sie ist. Das Wort „Extinctionscoëfficient" wird übrigens schon

längst in der Literatur zur Bezeichnung einer ganz anderen Grösse benutzt. Ferner bezeichnet Precht den von 1 abgezogenen Werth der „Extinction“ mit dem Worte Absorption und schlägt diese Grösse als einfachstes und natürlichstes Maass für die Dichtigkeit des Silberniederschlages oder der Schwärzung vor. Die so definirte „Absorption“ ist eine rechnerisch äusserst unhandliche Grösse und steht in keiner directen Beziehung zu dem, „was man als die Flächenconcentration des lichtschwächenden Stoffes bezeichnen kann“ (Luther). Dagegen machte Luther sehr beachtenswerthe und wohl motivirte Vorschläge einer Nomenclatur [welche sich ohne weiteres auf die klar definirte Nomenclatur von Eder's System der Sensitometrie[1]) beziehen lässt, obwohl sie mehrfache Abweichungen aufweist].

Luther schlägt („Zeitschr. f. phys. Chem.“ 1900, Bd. 33, S. 252) folgende Bezeichnungsweise vor:

1. Der Bruchtheil des auffallenden Lichtes, welcher von einer planparallelen Schicht durchgelassen wird, also der Bruch $\frac{\text{durchgelassenes Licht}}{\text{auffallendes Licht}}$, soll mit dem Namen Transparenz (Durchsichtigkeit) bezeichnet werden. Die Transparenz ist stets ein echter Bruch und hat für eine absolut durchsichtige Schicht den Werth 1, für eine absolut undurchsichtige den Werth 0. Die Transparenz mehrerer hinter einander gelagerter Schichten ist gleich dem Producte der Transparenzen jeder einzelnen.

2. Das Reziproke der Transparenz, also: $\frac{\text{auffallendes Licht}}{\text{durchgelassenes Licht}}$, soll mit Opacität (Undurchsichtigkeit) bezeichnet werden. Der numerische Werth der Opacität ist stets grösser als 1 und beträgt für absolut durchlässige Schichten 1, für absolut undurchlässige ∞. Die Opacität mehrerer hinter einander geschalteter Schichten ist gleich dem Producte der Opacitäten der einzelnen.

3. Der decadische Logarithmus der Opacität soll mit Extinktion bezeichnet werden (= Dichtigkeit nach Hurter und Driffield, = Schwärzung im Sinne von Schwarzschild und Eder). Die Werthe der Extinktion können zwischen 0 und ∞ liegen. Die Extinktion einer absolut durchsichtigen Schicht ist 0; einer Platte, welche $^1/_{10}$ des auffallenden Lichtes durchlässt, = 1; einer Platte welche $^1/_{100}$ durchlässt, = 2 u. s. w.

1) Eder, System der Sensitometrie photographischer Platten „Sitzungsbericht der kais. Akad. d. Wissenschaft in Wien“ Abth. 2a. Bd. 107, S. 1475, Bd. 109, Decbr 1900; „Phot. Corresp.“ 1900

Die Extinktion mehrerer Schichten hinter einander ist gleich der Summe der Einzelextinktionen. Das Reciproke des Extionktionswerthes gibt an, wie viel der betreffenden Schichten über einander gelagert werden müssten, damit das durchgelassene Licht $^1/_{10}$ des auffallenden beträgt. Die wissenschaftliche Bedeutung der Extinktion liegt darin, dass ihr numerischer Werth proportional der Menge des lichtschwächenden Stoffes ist, welche vom Strahlenbündel von bestimmtem Querschnitte durchsetzt werden muss. Unter gewissen Einschränkungen gilt dieser Satz für homogene absorbirende Stoffe wie es scheint unbegrenzt genau, für „Emulsionen“ innerhalb weiter Grenzen mit ziemlicher Annäherung.

Ausser diesen drei bei der Photometrie photographischer Platten wohl ausschliesslich in Betracht kommenden Grössen, sind bei der Photometrie homogener Stoffe, resp. Lösungen noch folgende Grössen von Bedeutung.

1. Die Coëfficienten der Transparenz, Opacität und Extinktion, d. h. diese letzteren Grössen für die Schichtdicke = 1 cm und senkrechter Incidenz.

2. Die specifische Transparenz, Opacität und Extinktion, d. h. diese letzteren Grössen für den Fall, dass sein Strahlenbündel von 1 qcm Querschnitt 1 g des lichtschwächenden Stoffes durchsetzt.

3. Die moleculare Transparenz, Opacität und Extinktion, diese letzteren Grössen für den Fall, dass ein Strahlenbündel von 1 qcm Querschnitt 1 Mol. des lichtschwächenden Stoffes durchsetzt.

Die obige Definition des Extinktionsoëfficienten deckt sich mit der Bunsen-Roscoe'schen; die specifische Extinktion ist proportional dem Reciproken des Vierordt'schen „Absorptionsverhältnisses“.

Röntgen- und Becquerelstrahlen. — Luminiscenzstrahlen.

Ueber „die Entwicklung der Röntgentechnik in den Jahren 1898 bis 1900“ siehe Dr. Max Levy, S. 321 dieses „Jahrbuches“; ferner siehe den Artikel von Dr. L. Freund über „Lichtstrahlen und Röntgenstrahlen als Heilmittel“ S. 409 dieses „Jahrbuches“.

Ueber die „Fortschritte auf dem Gebiete der Becquerelstrahlen“ siehe Prof. Julius Elster, S. 193 dieses „Jahrbuches“.

Ueber „Luminiscenzstrahlung“ siehe Professor Dr. E. Wiedemann, S. 200 dieses „Jahrbuches“.

P. Villard schrieb über die chemische Wirkung der X-Strahlen. Wie durch die Radiumstrahlen, so wird auch durch die X-Strahlen das Glas verändert. Der Verfasser bedeckt die Stelle einer Röntgenröhre gegenüber der Antikathode zum Theil mit einem dünnen Aluminiumblech; da, wo die Kathodenstrahlen und X-Strahlen auftreffen, wird das Glas geschwärzt, da, wo nur die X-Strahlen hinkommen, wird das Glas violett. Man kann bei Zwischenschalten eines Platinkreuzes eine Radiographie desselben erhalten. Die violette Farbe rührt wahrscheinlich von einer Oxydation des stets vorhandenen Mangans her („Poggendorf's Beiblätter zu den Annalen der Physik“ 1900, S. 135).

Röntgenstrahlen erhöhen das elektrische Leitvermögen von Selen ähnlich wie Licht („Wiedemann's Beiblätter zu den Annalen der Physik“ 1900, S. 135).

P. Curie und Frau Curie beschrieben chemische Wirkungen, erzeugt durch die Becquerelstrahlen. Die von den radiumhaltigen Baryumsalzen ausgesandten Becquerelstrahlen machen die Luft ozonhaltig; dabei wirken oft schwach leuchtende Präparate stärker als stark leuchtende. Glasflaschen, in denen solche Substanzen sich befinden, werden zersetzt, zunächst färben sie sich violett, dann schwarz. Blei darf das Glas nicht enthalten. Das Baryumplatincyanür wird wie durch Röntgenstrahlen, so auch durch die Becquerelstrahlen braun gefärbt. Schon Giesel fand, dass ein radiumhaltiges Baryumplatincyanür unter dem Einflusse seiner eigenen Strahlen sich bräunt. Trockenes Chlorbaryumradium ist zunächst weiss, im Verlaufe der Zeit wird es zunächst radioaktiv und zugleich braun. Dasselbe ist bei frisch ausgeschiedenen Krystallen der Fall. Da die Umwandlung des Sauerstoffes in Ozon einen Energieverbrauch bedingt, so muss mit der Strahlung der Becquerelstrahlen eine continuirliche Energie-Erzeugung verbunden sein („Poggendorf's Beiblätter zu den Annalen der Physik“ 1900, S. 136).

Im Anschlusse an die Beobachtung von Walkhoff (siehe dieses „Jahrbuch“ S. 196), welcher Entzündung der menschlichen Hand durch Radiumstrahlen beobachtete, macht Giesel analoge Angaben („Ber. der Deutsch. chemischen Gesellschaft“, Bd. 33, S. 3569). Letzterer hatte $^1/_4$ g (genau 0,27 g) Radiumbaryumbromid in eine doppelte Celluloïdkapsel eingeschlossen, auf die Innenfläche seines Armes gelegt und so

2 Stunden lang einwirken lassen. Anfangs war dann nur eine schwache Röthung der Innenfläche wahrzunehmen; nach zwei bis drei Wochen aber stellte sich schon eine starke Entzündung des Armes mit Pigmentirung ein, und schliesslich wurde die Oberhaut abgestossen. Darauf erfolgte dann aber bald die Heilung. Eine andere physiologische Wirkung der radioactiven Stoffe ist nach Prof. Giesel die Einwirkung auf lebende Pflanzenblätter. An den von radioactiven Substanzen bestrahlten Stellen verschwindet nämlich das Chlorophyll, der grüne Farbstoff der Planzen, und die Blätter nehmen durch und durch die herbstliche gelbe bis braune Färbung an.

Optik und Photochemie.

Ueber die „Veränderung der Perspective photographischer Bilder" siehe den Artikel von Prof. Schiffner, S. 301 dieses „Jahrbuches".

Ueber Perspective und Photographie siehe ferner „Camera obscura" 1900, Bd. 2, S. 335.

Ueber den Nachweis einer optischen Täuschung, über welche bereits Obermayer im vorigen „Jahrbuch" gesprochen hatte [1], macht Drecker („Physikal. Zeitschrift" 1900, S. 145) Mittheilungen. Es handelt sich um die Nicht-Realität von hellen und dunklen Streifen bei Spaltbildern; die scheinbar hellen Linien werden dem Auge nur vorgetäuscht (Bekanntlich handelt es sich bei der angeblichen Beugung der Röntgenstrahlen, nach Fomm, Precht u. A., um die Frage, ob hierbei reelle Beugungsstreifen oder eine optische Täuschung vorliegt, welch letzteres Wind annimmt; siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 547).

Ueber „weitere Beiträge zu den aus Helligkeitsunterschieden entspringenden optischen Täuschungen siehe A. von Obermayer, S. 205 dieses „Jahrbuches".

E. G. O. Müller schildert „die nothwendigen Irrthümer bei der Beurtheilung von Bildern" („Photogr. Centralbl." 1901, S. 14). Er macht unter anderem neuerdings auf die Thatsache aufmerksam, dass die Gesichtsfeldwinkel für das Auge (ohne Augenbewegung) nur 37 Grad ist. Daraus ergibt sich in Anbetracht der Normalsehweite = 24 cm eine Normalbrennweite der photographischen Objective von 24 cm, wozu das

1) Ueber die lichten Säume um die Bilder dunkler Gegenstände auf hellem Hintergrunde von A. von Obermayer, siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 143.

Plattenformat 9×12 cm passt (entsprechend dem Bildwinkel von 37 Grad). Dies Format sei dasjenige, welches in der Normalsehweite die grösstmöglichste Uebersicht gewährt.

Ueber den „grünen Strahl kurz vor dem Untergang der Sonne" siehe den Artikel von Professor Hermann Krone, S. 12 dieses „Jahrbuches".

G. J. Burch schrieb über spectroskopische Prüfung von Contrasterscheinungen und die Young-Helmholtz'sche Theorie. Ermüdet man ein Auge durch intensives rothes Licht und blickt dann nach einem Spectrum, so ist das Roth unsichtbar, die anderen Farben erscheinen wie gewöhnlich, dies spricht für die Young-Holmholtz'sche Theorie; nach der Hering'schen müsste gleichzeitig Grünblindheit eintreten („Poggendorf's Beiblätter zu den Annalen der Physik" 1900, S. 272).

H. R. Wright beschreibt in „Phil. Mag." 49, S. 199 bis 216, 1900, die Photometrie der diffusen Reflexion des Lichtes an matten Flächen („Poggendorf's Beiblätter zu den Annalen der Physik" 1900, S. 447).

Ueber das Durchgehen des Lichtes durch trübe Mittel stellte Conspon Studien an (Roux, „Annuaire de Phot." 1900, S. 23).

Im Verlage von B. G. Teubner in Leipzig (1900) erschien ein interessantes, allgemeinverständliches Buch: „Das Licht und die Farben", von Prof. Dr. Leo Graetz (Universität) in München. Der Inhalt des Buches ist aus den Vorträgen zusammengestellt, die unter dem gleichen Titel im Volkshochschulverein zu München gehalten wurden. Von der Anwendung mathematischer Formeln ist gänzlich Abstand genommen, und viele Abbildungen zeigen die bei den Vorträgen ausgeführten Experimente auf den verschiedenen Gebieten der Optik.

Für das Messen der Licht- und Farbenwerthe, besonders für Dreifarbenphotographie, beschreibt van Beek in der „Camera obscura" 1900, Bd. 2, S. 122, eine ähnliche Methode wie Abney (siehe S. 217 dieses „Jahrbuches"); er verwendet rotirende Scheiben als eine Art Farbenkreisel.

Helligkeitscurven (luminosity curve) des prismatischen Sonnenspectrums sammt genauen Intensitäts-

tabellen, bezogen auf verschiedene Wellenlängen, gibt Murphy („Astrophysik. Journ." 1900, S. 219).

Wirkung des ultravioletten Lichtes auf elektrisch geladene Körper. Lenard fand, dass unter dem Einflusse des ultravioletten Lichtes sich die negative elektrische Ladung eines Körpers in Kathodenstrahlen verwandelt, welche in den freien Raum hinausgehen. Diese Strahlen pflanzen sich mit wesentlich geringerer Geschwindigkeit als die Lichtstrahlen fort („Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien" 1899, Bd. 108).

Ultraviolettes Licht löst in einem Dampfstrahle Condensation und Nebelkornbildung aus; Glas und Glimmer heben die Wirkung auf (Lenard, „Ann. d. Phys." 1900, S. 486).

V. Schumann, Zur Lichtdurchlässigkeit dünner Glycerinschichten. Die Verwendung des Glycerins zur Verbindung der Hälften Cornu'scher Quarzprismen veranlasste Schumann, das Absorptionsverhalten dieses Bindemittels insonderheit gegen die brechbarsten Spectral-Linien des Aluminiums zu untersuchen. Die erhaltenen Zahlen beweisen, dass die Lichtdurchlässigkeit eines zweitheiligen Quarzprismas von der Dicke der etwaigen Glycerinschicht stark abhängt, und dass ungehinderter Durchgang der benachbarten Strahlen eine ausserordentlich dünne Glycerinschicht verlangt. In Bezug auf das minder abgelenkte Ultraviolett bis abwärts zur Wellenlänge 227 $\mu\mu$ hat Schumann einen Einfluss der 0,1 mm dicken Glycerinschicht mit Sicherheit nicht nachweisen können („Wiedemann's Beiblätter zu den Annalen der Phys." 1900, S. 914).

Sh. Cowper-Coles schrieb einige Notizen über die von verschiedenen elektrolytisch niedergeschlagenen Metallen reflectirte Lichtmenge. Silber in der Nähe eines Flammenbogens wird trübe. Bei Palladium ist dies nicht der Fall, Nickel wird ganz trübe. Von 100 Theilen einfallenden Lichtes werden reflectirt bei Silber 94, bei Chrom 94, bei Platin 50, bei Palladium 98 Theile („Poggendorfs Beiblätter zu den Annalen der Physik" 1900, S. 486).

Quantitative Untersuchungen über Absorption und Reflexion im Ultraviolett stellte Glatzel an. Das Reflexionsvermögen der Metalle nimmt im ultravioletten Spectrum (wie im sichtbaren Spectrum) mit abnehmender Wellenlänge ab. Eine Ausnahme macht das Silber, welches für $\lambda = 322\ \mu\mu$ ein Minimum des Reflexionsvermögens besitzt. Für photographische Aufnahmen, z. B. bei Spiegelteleskopen,

dürften sich Stahlspiegel eben so gut eignen, wie die Brandes-Schünemann'sche Legirung (von 41 Proc. *Cu* + 26 Proc. *Ni* + 24 Proc. *Sn* + 8 Proc. *Fe* + 1 Proc. *Sb*), jedoch besitzt letztere den Vorzug grösserer Politurfähigkeit und Luftbeständigkeit. Das Reflexionsvermögen von Kupfer im Ultraviolett ist kleiner als das der letztgenannten Legirung und beträgt etwa $^1/_{16}$ von letzterer. Im sichtbaren Spectrum reflectirten Silberspiegel 92 Proc., dagegen Brandes-Schünemann's Legirung nur 50 Proc., ist also ungünstiger, dagegen reflectirt letztere Legirung das Ultraviolett stärker, als andere Metalle („Physikal. Zeitschr." 1900, Bd. 2, S. 176).

Ueber Bestimmung des Absorptions-Coëfficienten im ultravioletten Spectralgebiete veröffentlichte B. Glatzel Untersuchungen; er wendete das Princip des Vierordt'schen Doppelspaltes an („Physikal. Zeitschr." 1900, S. 285).

Der menschliche Körper ist nicht ganz undurchlässig gegen Licht. Sonnenstrahlen vermögen den menschlichen Brustkasten genügend zu durchdringen und besitzen noch Kraft genug, ein Bild auf einer photographischen Platte zu erzeugen. (Kime und Hortatler, „Allgem. Phot.-Ztg." 1901, S. 462; aus „Scientific americ.").

Ueber Elektro-photographische Phänomene („Elektrographien" mittels Funkenentladung durch Münzen, welche auf photographische Platten gelegt werden u. s. w.) schrieb Bade („Bull. Soc. franç. phot." 1900, S. 510 mit Fig.).

Ueber photoelektrische Ströme stellte M. Allegretti in Pisa Versuche an. Schwefelkupfer wird beim Beleuchten negativ, Jodkupfer und Jodsilber werden positiv. Die elektromotorische Kraft, welche durch Lichtwirkung auf oberflächlich veränderte (geschwefelte, jodirte) metallische Elektrolyte entsteht, bleibt anfänglich constant, nimmt dann aber ab und erlischt; die hervorgerufene elektromotorische Kraft ist anfangs umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung der Lichtquelle. Schwefelsilberplatten zeigen abweichendes Verhalten („Physik. Zeitschr." 1901, S. 317).

Ueber Erzeugung magnetischer Ströme in Eisen durch Licht stellte Hall Hart Versuche an („Zeitschr. f. Mech. und Optik"; „Phot. Mitth." 1901, Bd. 38, S. 46).

Stefan Meyer untersuchte den Verlauf der Krystallisation im Magnetfelde und fixirte die Ergebnisse mittels

Mikrophotographie („Sitzungsber. d. kais. Akademie d. Wissenschaften in Wien" 1900).

Umkehrbare photochemische Vorgänge untersuchte R. Luther („Arch. f. wissensch. Phot." 1900, S. 35). Die photochemischen Vorgänge, bei welchen Licht den vorhandenen Affinitäten entgegenwirkt, also chemische Arbeit leistet, sind dadurch charakteristisch, dass sie im Dunklen wieder zurückgehen. In diesem Sinne sind sie umkehrbare Vorgänge. Vergl. Marckwald's phototrope Vorgänge; hierher gehören Luther's Versuche über Silberhaloïde (siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 159; Luther, „Zeitschrift f. physikal. Chemie" 1895, Bd. 30, S. 628; „Archiv f. wissensch. Phot." 1900, S. 36).

Ueber die „Einwirkung von Chlor auf metallisches Silber im Licht und im Dunkeln" siehe Dr. V. von Cordier, S. 21 dieses „Jahrbuches".

J. W. Mellar untersuchte die photochemischen Vorgänge bei der Lichtwirkung auf Bunsen's Chlorknallgas-Photometer und fand variablen Einfluss der Sperrflüssigkeit im Insolationsgefässe auf die Absorption von Chlor und Chlorwasserstoff, je nach dem Gehalte der Flüssigkeit an HCl; unter gewissen Umständen scheint eine chlorreiche Verbindung HCl_3 sich zu bilden („Proceedings of the Chemical Soc." 1901, S. 221, Nr. 230).

Ueber die durch die Zeit oder durch das Licht bewirkte Hydrolyse einiger Chlorverbindungen von Platin, Gold und Zinn stellte F. Kohlrausch eingehende Versuche an („Zeitschr. für Phys. u. Chemie", Bd. 33, 1900, S. 257).

Pallado-oxalate ist nach Loiseleur lichtempfindlich (Bericht an die Pariser Akademie; „Scientific american"; „Photography" 1900, S. 710).

Die Lösungen von Quecksilberjodid in Methylalkohol, Chloroform, Aethylbromid scheiden im Lichte allmählich Jod aus (Sulc, „Chem. Centralbl." 1901, Bd. 1, S. 89).

Ueber die Lichtempfindlichkeit des Wasserstoffsuperoxyds in wässerigen Lösungen bei Zusatz von Blutlaugensalzen stellte Wl. Kistiakowsky eine Reihe von Versuchen an („Zeitschr. f. phys. Chemie" 35, S. 431 bis 439, 1900; „Chem. Centralbl." 1901, Bd. 1, S. 12.)

Ueber die Zersetzung des Jodoforms in Chloroform-Lösungen durch Licht stellte Schuyten eingehende Versuche an. Verdünnte Lösungen zersetzen sich rascher. Luft-

zutritt befördert den photochemischen Process („Chem. Centralblatt" 1900, Bd. 2, S. 1007).

Giacomo Ciamician und P. Silber schrieben über chemische Lichtwirkungen. Aehnlich, wie die Chinone und Nitrobenzol, vermögen auch einfache Ketone und Aldehyde im Sonnenlichte auf Aethylalkohol oxydirend einzuwirken. Setzt man eine alkoholische Lösung von Benzophenon, $(C_6H_5)_2CO$, etwa 8 Tage und eine alkoholische Lösung von Acetophenon, $C_6H_5 \cdot CO \cdot CH_3$, etwa einen Monat dem directen Sonnenlichte aus, so wird der Alkohol zu Acetaldehyd oxydirt, während die Ketone Reduction zu Benzpinaken $(C_6H_5)_2C(OH) \cdot C(OH)(C_6H_5)_2$, bezw. Acetophenonpinakon, $(CH_3)(C_6H_5)C(OH) \cdot (HO)C(C_6H_5)(CH_3)$, erleiden. Die Angabe von Oechsner de Coninck und Devrien (S. 334), dass unter diesen Umständen aus Benzophenon eine Verbindung $C_6H_5 \cdot C(:CH \cdot CO \cdot C_6H_5) \cdot C_6H_5$ und aus Acetophenon ein bei 120 Grad schmelzendes Product von unbekannter Constitution entsteht, ist demnach irrthümlich („Ber. d. Dtsch. chem. Ges." 33, S. 2911 bis 2913, 29. Oct. [13. Oct.] 1898; Bologna; „Chem. Centralbl." 1900, Bd. 2, S. 1098).

α-Naphtol färbt sich am Lichte allmählich röthlich braun, dass β-Naphtol dagegen gelblich (E. Vogel, „Phot. Mitth." Bd. 37, S. 71).

Photographien mittels diazotirter *o*-Amidosalicylsäure (M. Schoen, D. R.-P. vom 13. April 1899, Nr. 111416; „Phot. Mitt.", Bd. 37, S. 263). Die *o*-Amidosalicylsäure wird in verdünnter Salzsäure gelöst und mit der gleichen molecularen Menge Natriumnitrat kalt behandelt. Das Diazoproduct fällt aus, wird abfiltrirt und mit wenig Wasser gewaschen, zum Entfernen der Mineralsäuren und Salze. Die so erhaltene Substanz ist gelb, etwas löslich in Wasser und Alkohol, stark löslich in Alkali; sie färbt sich am Lichte schnell roth. Das Product wird in verdünnten Alkalien, am besten in Ammoniak oder Natriumcarbonat gelöst. Darauf werden die Papiere mit dieser Lösung überstrichen oder getränkt oder mit einer durch dieselbe Substanz empfindlich gemachten Gelatine-Lösung bedeckt und im Dunklen getrocknet. Das so hergestellte Papier wird unter ein Negativ gebracht und dem Lichte ausgesetzt; es erscheint ein rothes Bild auf gelbem Grunde, welches mit Wasser fixirt wird. Das erhaltene Bild ist roth und lichtecht und kann mit Metallsalzen, wie Eisenchlorid, Bleiacetat, Kobaltnitrat, sowie auch mit Kalk- und Barytwasser in verschiedenen Nuancen getont werden. Die substituirten Derivate der

o-Amidosalicylsäure geben allgemein dieselbe Reaction („Chem.-Ztg." 1900, S. 427).

Gebrüder Lumière nahmen ein Patent auf einen Pigmentprocess ohne Bichromat. Gewisse Azoverbindungen, z. B. die Tetrazoverbindung des Diamidocarbazol aus Aethoxybenzidine und Diamidophenol gibt mit Gelatine (Pigmentpapier) Mischungen, welche durch Belichtung in Wasser unlöslich werden („Bull. Soc. franç." 1900, S. 581) [der Process ist weniger lichtempfindlich als der Chromat-Gelatine-Process].

Die Metall-Verbindungen des Saccharins sind lichtempfindlich, z. B. Gemische von Bariumsaccharinat und Ferrisulfat (zu gleichen Moleculen) geben einen Niederschlag von Bariumsulfat, während Ferrisaccharinat gelöst bleibt. Letzteres macht gelatinirtes Papier lichtempfindlich. Man copirt und entwickelt mit Ferro- oder Ferricyaniden, Amidophenolen, welche färbende Producte geben u. s. w. Aehnlich verhalten sich die Mangani-, Cobalti-, Ceri-Saccharinate (A. u. L. Lumière, französisches Patent vom 19. Decbr. 1899, Nr. 295536).

J. J. Hummel, Wirkung des Lichtes auf Farbstoffe. Versuche über die Echtheit von Farbstoffen, die sich auf Wolle und Seide befanden dem Lichte gegenüber („Report. Brit. Assoc." Dover 1899, S. 363 bis 370; „Wiedemann's Beiblätter z. d. Annalen d. Physik" 1900, S. 790).

Ueber die freiwillige Zerstörung (Selbstzersetzung) von Papier enthielt der „Moniteur de la Phot." (1900, S. 312) einen Bericht.

Ueber allotrope Modificationen von Silber schrieb Carey Lea, indem er seine 1886 begonnenen Studien auf diesem Gebiete fortsetzte. Er beschreibt eingehend: 1. Das lösliche Silber (tiefroth in Lösung, lila, blau oder grün, wenn feucht; metallisch blaugrün in trockenem Zustande). 2. Das unlösliche Silber, welches aus dem erstgenannten entsteht. 3. Goldfarbiges Silber („Brit. Journ. of Phot.", Monthly Supplements, 1. März 1901).

C. A. Lobry de Bruyn schrieb über den physikalischen Zustand von in Wasser unlöslichen Stoffen, die in einem gelatinösen Mittel gebildet sind. Er hat beobachtet, dass viele Stoffe, die in Wasser unlösliche Niederschläge bilden, in gelatinöser Lösung colloïdal gelöst bleiben. Diese Erscheinung beruht nicht etwa darauf, dass in Gelatine die Rückstände, die zur Bildung des Niederschlages führen, ausbleiben, sondern darauf, dass die Gelatine die Erhaltung des colloïdalen Zustandes begünstigt. Colloïdales Silber bildet sich in Gelatine schon durch deren Reductionswirkung auf Silbernitrat. Beschleunigt wird

seine Bildung durch Zusatz von Formaldehyd. Colloïdales Quecksilber lässt sich in Gelatine leicht durch Vermischen gelatinöser Lösungen von Quecksilberchlorid mit Zinnchlorür darstellen. Colloïdales Gold in Gelatine erhält man aus Kaliumgoldchlorid und Oxalsäure in Form prächtig rother Massen, deren Farbe und Beschaffenheit ganz mit den colloïdalen Goldlösungen des Cassiuspurpurs oder des Goldrubinglases vergleichbar ist. Diese Beobachtungen geben auch Aufschluss über die Vorgänge beim Reifen photographischer Platten. Das Bromsilber bildet sich erst in colloïdalem Zustande in der Gelatine, und diese bleibt wasserhell. Erst bei sehr langem Lagern oder beim schnellen Erwärmen trübt sich die Platte unter Bromsilberausscheidung. Gleichzeitig wird die Platte lichtempfindlicher. Dies führt Lobry de Bruyn darauf zurück, dass nur die trübe Platte das Licht absorbirt und es dadurch erst befähigt, seine chemische Wirkung auszuüben, während es die durchsichtige Schicht ohne Wirkung durchsetzt. Eine entgegengesetzte Ansicht hat Luther („Die chemischen Vorgänge in der Photographie" Halle 1899) vertreten, nach welcher das Reifen auf eine theilweise Reduction des Silberbromid zu Subbromid durch die organische Substanz der Gelatine zurückzuführen ist. Dem widerspricht, dass das Reifen um so langsamer eintritt, je concentrirter die Gelatine ist, während doch die Reductionswirkung in ihr energischer sein müsste. Dass die Trübung sich in concentrirter Gelatine langsamer herstellt als in verdünnter, ist leicht verständlich. Ferner ist eine Emulsion von Bromsilber in gelatinöser Kieselsäure, also bei Ausschluss jedes Reductionsmittels lichtempfindlicher, also selbst eine gereifte Gelatineplatte. Kieselsäuregallerte, die Silbernitrat, resp. Bromkalium enthält, gibt sofort bei der Vermischung eine porzellanartig trübe Masse, in der man aber keine einzelnen Bromsilbertheilchen erkennen kann. Auch Agar-Agar gibt keine durchsichtige Bromsilbergallerte („Rec. trav. chim. Pays." 19, S. 236 bis 249; „Chem. Centralbl. 1900, Bd. 2, 888).

Ueber colloïdales Silber u. s. w. handelt ausführlich Lettermoser's „Ueber anorganische Colloïde" („Sammlung chem. techn. Vorträge" 1901, Stuttgart).

Ueber das beim Lösen von Jodsilber in Silbernitrat entstehende Doppelsalz $Ag J \cdot 2 Ag NO_3$, welches bekanntlich im Negativsilberbade sich bildet, stellte K. Hellwig Untersuchungen an („Chem. Centralbl." 1900, Bd. 2, S. 715). Es zerfällt mit Wasser in Jodsilber und Silbernitrat; in einer Silbernitratlösung löst es sich jedoch ohne Zersetzung; es

bildet complexe Formen, wie von Hellwig nachgewiesen wird.

Arthur Rosenheim und S. Steinhäuser schrieben über die Doppelverbindungen von Ammoniumthiosulfat mit Silber- und Kupferhalogenüren. Lösungen von Natrium- und Kaliumthiosulfat lösen $AgCl$ unter doppelter Umsetzung und Bildung von Alkalisilberthiosulfaten; Ammoniumthiosulfat bildet dagegen eine wesentlich complicirter zusammengesetzte, chlorhaltige Verbindung von ausserordentlichem Krystallisationsvermögen. In ganz gleicher Weise wirkt das Ammonsalz auf die anderen Halogenverbindungen des Silbers und Kupfers ein. Silberchlorid, -bromid, -jodid und -rhodanid liefern die gleich zusammengesetzten Verbindungen $AgCl \cdot NH_4Cl \cdot 4(NH_4)_2S_2O_3$, $AgBr \cdot NH_4Br \cdot 4(NH_4)_2S_2O_3$, $AgJ \cdot NH_4J \cdot 4(NH_4)_2S_2O_3$ und $AgCyS \cdot NH_4CyS \cdot 4(NH_4)_2S_2O_3$. Silbercyanid löst sich zwar ebenfalls in grossen Mengen in Ammoniumthiosulfatlösung und liefert gut ausgebildete Krystalle, die jedoch verschieden von denen der erstgenannten Verbindungen sind, aber sie besitzen keine constante Zusammensetzung und liefern Analysenwerthe, die auf keine rationale Formel stimmen („Chem. Centralbl.", Bd. 2, 1900, S. 715).

Arthur Rosenheim und S. Steinhäuser behandelten ferner die unterschwefligsauren und schwefligsauren Alkalidoppelsalze des Silbers und Kupfers.

1. Alkalisilberthiosulfate. Trägt man frisch gefälltes Chlorsilber in mässig concentrirter Natriumthiosulfatlösung ein, bis sich ein geringer Ueberschuss beim Schütteln in der Kälte nicht mehr löst, so verwandelt sich das ungelöste Chlorsilber beim Stehen in der Flasche in das sich bald in grösserer Menge aus der Lösung abscheidende, in kaltem Wasser unlösliche Salz $Ag_2S_2O_3 \cdot Na_2S_2O_3$. Die Mutterlauge liefert wasserklare prismatische Blättchen der Verbindung $Ag_2S_2O_3 \cdot 2Na_2S_2O_3 \cdot 2H_2O$. Durch Einwirkung von Silbernitrat auf Natriumthiosulfatlösung konnten dieselben Verbindungen nicht erhalten werden. Kocht man eine mit Silbernitrat versetzte mässig concentrirte wässerige Lösung von Kaliumthiosulfat etwa 1/4 Stunde lang und hält durch Zusatz von Kohlensäure die Lösung schwach alkalisch, so scheiden sich aus dem Filtrat prismatische Nadeln des wasserlöslichen Salzes $3Ag_2S_2O_3 \cdot 5K_2S_2O_3$ ab. Beim Eintragen von Chlorsilber in eine kalt concentrirte Lösung von Kaliumthiosulfat entsteht dagegen die in Wasser lösliche Verbindung $Ag_2S_2O_3 \cdot 3K_2S_2O_3 \cdot 2H_2O$. Wesentlich anders als Kalium- und Natriumthiosulfat verhält sich Ammoniumthiosulfat gegen Silbersalze; die aus Chlor-

silber erhaltene Verbindung hat die Zusammensetzung $AgCl \cdot NH_4Cl \cdot 4(NH_4)_2S_2O_3$.

2. Alkalisilbersulfite. Saure Alkalisulfite lösen zwar in der Kälte bedeutende Mengen von Chlorsilber und schwefligsaures Silber, beim Stehen scheidet sich jedoch alsbald die ganze Silbermenge metallisch ab. Neutrales Natrium Na_2SO_3 gibt beim Absättigen mit Ag_2SO_3 eine Verbindung, deren Analysenwerthe annähernd auf die Formel $Ag_2SO_3 \cdot Na_2SO_3 \cdot 2H_2O$ stimmen; dagegen entsteht beim Absättigen mit Chlorsilber ein Salz von der ausserordentlich complicirten Zusammensetzung $Ag_2SO_3 \cdot 12\,Na_2SO_3 \cdot 84\,H_2O$. Doppelverbindungen mit Kaliumsulfit liessen sich auf keine Weise darstellen, wohl aber solche mit neutralem Ammoniumsulfit, und zwar entstehen beim Absättigen mit Ag_2SO_3 in der Kälte die in Wasser leicht lösliche und an der Luft unter Schwärzung Schwefeldioxyd abgebende Verbindung $Ag_2SO_3 \cdot 8(NH_4)_2SO_3 \cdot 12\,H_2O$, beim Absättigen mit Chlorsilber in der Kälte neben geringen Mengen eines anderen Salzes die leichtlösliche Doppelverbindung $Ag_2SO_3 \cdot 4\,(NH_4)_2SO_3 \cdot 4\,NH_4HSO_3 \cdot 16\,H_2O$ („Chem. Centralbl.“, Nr. 13, Bd. 2, 1900, S. 713).

J. Waterhouse legte der „Royal Society“ in London eine Abhandlung über Empfindlichkeit von metallischem Silber und anderen Metallen gegen Licht vor („Brit. Journ. Phot.“ 1900, S. 442 u. 457 aus „Chemical News“; „Phot. Journ.“ 1900, S. 309). Er wiederholte Moser's Versuch („Poggendorf's Annal. d. Physik u. Chemie“ 1892, Bd. 56, S. 210) und bestätigt die Angaben des letzteren: Metallisches reines Silber versilbert Glasplatten; Folien Blattsilber zeigen nach $^1/_2$ bis 2stündiger Belichtung Spuren eines sichtbaren Lichtbildes, welche durch Quecksilberdämpfe oder gewöhnliche physikalische Entwicklung, z. B. Eisenvirtriol und Silbernitrat, deutlich sichtbar werden. Eine Glimmerzwischenlage verzögert manchmal die Wirkung; bedeckt man das Silber mit Paraffin, Benzin, Terpentin, legt dann Glimmer darauf und belichtet, so entsteht kein Lichtbild. Die Bilder werden durch Fixirnatron, Ammoniak u. s. w. nicht zerstört; sie entstehen nicht durch Druckwirkung. Silberspiegel auf Glas zeigen nach sehr langer Belichtung und Aussetzen an Quecksilberdämpfen Umkehrung des Bildes, d. h. das Quecksilber condensirt sich an den nicht belichteten Stellen, während in normalen Fällen es sich nur an den belichteten Stellen niederschlägt. Unter cobaltblauem Glase entstehen die Moserschen Bilder am leichtesten; jedoch tritt auch im farbigen Lichte bei sehr lange dauernder Belichtung Umkehrung ein, d. h. das Quecksilber condensirt sich an den vom rothen

Lichte getroffenen Stellen stärker als bei blauem Lichte, während bei kurzer Belichtung nur das letztere die Quecksilbercondensation bewirkt. Dass die Erscheinungen auf Wärmewirkung zurückzuführen ist, wie Hunt geglaubt hatte, erscheint sehr zweifelhaft. Von der Rückseite belichtete Silberspiegel auf Glas zeigen kein sichtbares Bild, wohl aber entsteht ein Hauchbild. Nach Waterhouse entstehen sichtbare Veränderungen metallischen Silbers durch Licht nur bei Luftzutritt. Gefirnisste Silberspiegel ändern sich stark beim Belichten, entweder weil der Lack oxydirt wird, oder weil organische Silberverbindungen entstehen; wird der Lack entfernt, so bleibt ein kräftiges Silberbild zurück. Waterhouse vermuthet, dass das Licht zuerst moleculare Aenderung des Silbers veranlasse, und ist bei langer Belichtung bei Zutritt von Luft eine chemische Veränderung der Silberoberfläche erfolgt. Es ist zweifelhaft, ob der Sauerstoff der Luft entnommen oder occludirt ist, doch scheint Wasserdampf den photochemischen Process zu fördern. Wurde das Silber vor der Belichtung der Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd, Ammoniak oder Salpeterdämpfen ausgesetzt (welche in kleiner Menge in der Atmosphäre vorhanden sein können), so entstand stets ein deutliches Lichtbild. Auch flüssige Salpetersäure (spec. Gew. = 1,42), verdünntes Ammoniak und wässerige schwefelige Säure befördern das Entstehen des Lichtbildes. Wird das Silber mit Wasserstoffsuperoxyd behandelt, dann belichtet und Quecksilberdämpfen ausgesetzt, so erfolgt Condensation auf den nicht belichteten Stellen. Reine Glasplatten sind an und für sich gleichfalls lichtempfindlich, und zwar entsteht ein Hauchbild; Quecksilberdämpfe wirken nicht, wohl aber schlägt Eisenvitriol in Silbernitrat an den unbelichteten Stellen metallisches Silber nieder. Blattgold gibt bei langer Belichtung ein mit Quecksilberdampf entwickelbares Bild. Bleifolien liefern deutliche Bilder, besonders unter Benzol. Kupfer ist gegen Licht weniger empfindlich, als Silber, es gibt Bilder, welche sich mit Quecksilberdampf entwickeln lassen; Kupfer ist für Wärmestrahlen und Strahlen grösserer Wellenlänge empfindlicher als Silber. Nickel, Platin, Palladium und Aluminium sind ganz unempfindlich.

Ueber die Verwendung von Silberphosphat zur Herstellung eines Celloïdinpapieres ohne Chlorsilber siehe E. Valenta, S. 130 dieses „Jahrbuches“.

Umwandlung des photographischen Bildes einer Schicht in einen geschichteten Zustand und

daherrührende Farbenerscheinungen von A. Trillat („Compt. rend.“ 180, S. 170 bis 172, 1900). Ein gereinigtes, polirtes und gegerbtes photographisches Negativ wird in einer mit Salpetersäuredämpfen gefüllten Atmosphäre transparent, und das in Nitrat umgewandelte Silber wird in einem zweiten Behälter, mit feuchtem Schwefelstoff in Berührung gebracht, in Gestalt von Lamellen als Schwefelsilber wieder sichtbar. Die Schichtung zeigt sich in dem Auftreten von Interferenzfarben, die durch Anhauchen veränderlich sind. Die Farben sind natürlich vertheilt, sie scheinen von Weiss bei sehr dickem Korn zu Schwarz bei sehr dünnem Korn durch die Regenbogenfarben in einer noch unbestimmten Reihenfolge hindurchzugehen („Zeitschrift f. phys. Chemie“, Bd. 35, 1900, Heft 1, S. 124; ferner „Bull. Soc. franç.“ 1900, S. 137; „Phot. Wochenbl.“ 1900, S. 111; vergl. Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1900, S. 535).

Ueber mikroskopische Untersuchungen über die Structur der Negative siehe den Artikel von Dr. Karl Schaum, S. 280 dieses „Jahrbuches“.

Structurlose Negative erhält man durch Entwicklung mit Pyrogallol und nachfolgendes Auflösen des Silberbildes mit Farmer'schem Blutlaugensalz-Abschwächer, bis nur noch das Farbstoffbild des Pyrogallols übrig bleibt. Da aber die Intensität des Farbstoffbildes viel geringer ist, als jene des Silberbildes, empfiehlt es sich, das ursprüngliche Negativ härter als gewöhnlich zu entwickeln. H. Schnauss bemerkt hierzu, dass es zweckmässig sei, um ein möglichst kräftiges Farbstoffbild zu erhalten, einen Pyrogallol-Entwickler zu verwenden, der verhältnissmässig wenig Natriumsulfit enthält („Apollo“ S. 154, 1900; „Phot. Rundschau“ 1900, S. 161).

Theoretische Betrachtungen über das photographische Bild und seine Verstärkung und Absorption des Lichtes in körnigen Emulsionsschichten u. s. w., siehe Clerc („Bull. Soc. franç. Phot.“ 1900, S. 128).

— —

Ueber die scheinbare Reactions-Verzögerung durch Gelatine, von R. Ed. Liesegang. Gaedicke hatte beobachtet, dass beim Waschen einer frisch bereiteten, ungereiften Bromsilbergelatine-Emulsion das Waschwasser durch Bromsilber milchig werden könne. Da er eine Diffussion des — wenn auch äusserst fein vertheilten — Bromsilbers für unmöglich hielt, glaubte er annehmen zu dürfen, „dass ein Theil der Salze sich in der Mischung als freies Silbernitrat neben freiem

Bromkalium befindet"[1]). Cohen glaubte aus einer elektrochemischen Prüfung einer solchen Emulsion den Schluss ziehen zu können, dass die Bromsilberbildung doch sofort eine vollständige sei. Bei Verwendung äquivalenter Mengen von Silbernitrat und Bromkalium bleibe nur das durch Doppelzersetzung entstandene Kaliumnitrat als gelöster Körper und Elektrolyt übrig. Dieser Anschauung schloss sich auch Lobry de Bruyn an[2]). Liesegang hat einige Beobachtungen gemacht, welche darauf hinweisen, dass thatsächlich Silbernitrat neben einem Haloïdsalz existiren kann. Die Bedingung hierfür ist eine ungemein einfache: Die beiden Lösungen dürfen nicht gründlich gemischt werden. Er wurde zuerst hierauf aufmerksam bei Bereitung einer Bromsilbercollodion-Emulsion. Die Titration des ersten Waschwassers ergab einen ungewöhnlich grossen Bromüberschuss. Ein Theil der Emulsion gab dagegen beim Auspressen einen eben so grossen Silberüberschuss. — Es war eine etwas zu starke wasserhaltige Silberlösung dem Bromcollodion zugefügt worden. Dadurch war eine geringe Menge des Collodions gefällt worden und dieses hatte Silbernitrat mit eingeschlossen. Die Umsetzung desselben mit dem ausserhalb befindlichen überschüssigen Bromsalz tritt aus Gründen, die weiter unten angeführt werden sollen, nur sehr langsam ein. Genau das Gleiche kann bei Bereitung von Bromsilber-Emulsion passiren: Eine allzu concentrirte Silbernitratlösung schlägt nämlich einen Theil der Gelatine aus ihrer Lösung nieder. Es ist dies um so auffallender, als concentrirte Silbernitratlösungen feste Gelatine aufzulösen vermögen. Selbst bei starkem Umrühren bleiben die Salze längere Zeit neben einander bestehen, da die vom Silbernitrat gefällten Gelatinepartikelchen dasselbe nur langsam abgeben. Erst beim Erstarren und mehrstündigem Waschen tritt eine völlige Vereinigung ein. Es ist nicht einmal ein colloïdales Medium nöthig, um diese scheinbaren Reactionsverzögerungen hervorzurufen. Eine fast concentrirte wässerige Silbernitratlösung wurde mit der Pipette in ein Gefäss getropft, welches mit 25 bis 30 procentiger wässeriger Bromkalium- oder Chlornatriumlösung gefällt war. Die Menge der letzteren Lösungen war so gross, dass sie mehr als die zehnfache Menge des zugetropften Silbersalzes neutralisirt hätte. Erst nach einigen Minuten wurde die Haloïdlösung vom Brom-, resp. Chlorsilber abgestossen, und zweimal Wasser aufgegossen. Das zweite Waschwasser zeigte starken Silbernitratgehalt. Beim

1) „Phot. Wochenbl." 1894, S. 229.
2) Koninklijke Akademie van Westenschappen te Amsterdam, 25. Juni 1898.

Eingiessen der starken Silbernitratlösung in die Haloïdlösung bildet sich sofort um diese Masse herum eine Haut von Brom-, resp. Chlorsilber. Dieselbe wirkt schützend für das im Innern befindliche Silbernitrat. Die Diffusion des letzteren durch diese Wand ist nur eine sehr langsame. Sind die beiden Lösungen äquimolecular, so kann das Herauswandern durch die Wand sogar für kurze Zeit ganz zum Stillstand kommen. Erst das Zusammentreten der Silberhaloïd-Molecüle zu grösseren Complexen bedingt einen Zerfall der aus zusammenhängenden sehr kleinen Bromsilbermoleculcomplexen bestehenden Wand und dadurch eine weitere Vereinigung von Silbernitrat und Haloïd.

Latentes Bild. — Schwellenwerth.

Ueber „die Natur des latenten Lichtbildes“ siehe Dr. Lüppo-Cramer S. 160 dieses „Jahrbuches“.

Ueber eine „wahrscheinliche Ursache der photochemischen Induction bei Halogensilber-Emulsionen“ vergl. den Artikel von Prof. Dr. R. Abegg S. 9 dieses „Jahrbuches“.

Luther hat die Entstehung von Subhaloïd (Ag_2Cl u. s. w.) beim Belichten von Chlorsilber und Bromsilber experimentell höchst wahrscheinlich gemacht (siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1900, S. 534). Precht meint, dass die Verbindung $Ag_2O \cdot AgCl$ ebenso gut im latenten Lichtbilde angenommen werden könnte („Archiv f. wissensch. Phot.“ 1900, S. 150). Dagegen führte Abegg auf der Aachener Naturforscherversammlung 1900 aus, dass die letztere Annahme Precht's sowohl aus chemischen als physikalisch-chemischen Gründen gar keine Wahrscheinlichkeit habe (a. a. O. S. 231). Englisch meint, dass die ersten Umsetzungen im latenten Lichtbilde physikalischer Natur seien, sie spielen die Hauptrolle; daneben könne Subhaloïd oder Silber gebildet werden, und je länger man belichte, desto mehr tritt die Reduction zu Subhaloïd hervor (a. a. O. S. 236).

Schultze sucht die Subhaloïd- mit der Silberkeimtheorie zu versöhnen und nimmt an, dass das latente Bild nach der Formel $6\,AgCl = \begin{cases} 2\,AgCl - Ag_2 \\ 2\,AgCl - Cl_2 \end{cases}$ entstehe („Archiv f. wissenschaftliche Photographie“ 1900, S. 236).

K. Schaum vergleicht die verschiedenen Theorien des photographischen Processes. Er findet, dass weder die

Structur-, noch die Subhaloïd-, noch die Silberkeimtheorie allein das Verhalten des latenten Lichtbildes völlig erklären können („Arch. f. wiss. Phot." 1900, S. 9).

Abegg macht darauf aufmerksam, dass man wohl annehmen kann, dass das latente Lichtbild nicht stets dieselbe Natur habe („Arch. f. wiss. Phot." 1900, S. 20).

Es ist ein bekanntes Experiment, dass eine belichtete Bromsilberplatte, welche vor dem Hervorrufen fixirt wird, dennoch die Ueberbleibsel eines unsichtbaren photographischen Lichtbildes enthält; letzteres ist mit sogen. physikalischen Entwickler entwicklungs-, resp. verstärkungsfähig. Ueber die Natur dieser unsichtbaren Bildspuren äusserte man im Verlaufe von 40 Jahren (so lange Zeit ist das Phänomen bekannt) verschiedene Ansichten. Precht sagt, dass die Bildsubstanz dieser unsichtbaren Bildspur Schwefelsilber sei. Eder macht darauf aufmerksam, dass der Beweis hierfür nicht erbracht sei. Precht müsste zuerst beweisen, dass belichtetes Bromsilber nach dem normalen Fixirungsprocesse, um den es sich hier handelt (mit reinem, sowie sulfithätigem saurem Fixirbade), auch wirklich Schwefelsilber hinterlasse! Dann erst könnte man sich die Behauptung erlauben, dass das so entstandene (?) Schwefelsilber (?) die Kerne oder Keime für die Entwicklung des unsichtbaren Bildes abgebe. Dieser Beweis sei nicht erbracht und deshalb die „Schwefelsilber-Keimtheorie" nicht annehmbar („Phot. Corresp." 1900, S. 668).

Auch Schaum wendet sich gegen die Annahme Precht's, dass das latente Bild fixirter Platten aus Schwefelsilber bestehe; dies sei nicht wahrscheinlich („Archiv f. wissensch. Phot." 1900, S. 236).

Ueber die Dauer des latenten Lichtbildes auf Bromsilberplatten stellt eine Commission der „Société d'études photogr. de Paris" seit 1898 Versuche an. Es waren Platten und Papiere gleichzeitig belichtet worden und es wurden nach je 1/2 Jahre Proben entwickelt. Es zeigte sich schon nach 2 Jahren eine beträchtliche Abnahme der Intensität der Schwärzung im Entwickler (vielleicht auf die Hälfte), welche auch durch energisches Entwickeln nicht ausgeglichen werden konnte („Moniteur de la Phot." 1901, S. 14).

Ueber das „Abklingen des latenten Bildes" siehe den Artikel von Johannes Gaedicke S. 392 dieses „Jahrbuches".

Ueber den Einfluss von Dämpfen und Gasen auf photographische Schichten gibt Colson eine historische erschöpfende Schilderung im „Bull. Soc. franç." 1900, S. 481.

Benno Kohlmann berichtet über durch verunreinigte Luft verursachte Störungen in photographischen Betrieben. In einer graphischen Anstalt verschleierten sich an einzelnen Tagen die Bilder bei den photographischen Aufnahmen und den nachfolgenden Operationen. Verfasser ermittelte, dass die Schuld hieran höchstwahrscheinlich ein Gehalt der Luft an schwefliger Säure trägt, wenn Rauchgase bei besonderer Windrichtung in der Nähe des Ateliers auftraten. Seitdem man die durch Ventilatoren in das Atelier tretende Luft durch schwach alkalisches Wasser gehen lässt, hat sich eine Verschleierung der Bilder nicht mehr gezeigt („Zeitschr. f. phys. Chemie“ 6, 329 bis 330, 15. 9. (19/8), Leipzig-R.; „Chemisches Centralblatt“ 1900, Bd. 2, S. 924).

Ueber die Erzeugung eines latenten Bildes mittels Elektricität siehe Darling („Camera obscura“ 1900, S. 187).

Phosphorographie. Dämpfe von Phosphor schwärzen Chlorsilbergelatine-Papier (Aristopapier), und zwar mit metallischem Schimmer (Liesegang, „Phot. Mitt.“, Bd. 37, S. 211).

E. Englisch berichtete am 72. Naturforschertage zu Aachen 1900 über Versuche von Precht und Englisch über Bildvergrösserung durch Entwicklung. Eine Lochplatte lag auf der Bromsilbergelatineschicht eben auf, welche durch verschiedene Lichtquellen belichtet und verschiedene Zeiten (1 bis 32 Minuten) mit Eisenoxalat entwickelt wurde; die Löcher und deren Bilder wurden mikroskopisch gemessen. Bei Belichtung mit etwa 0,4 Hefner-Lichtstärke aus 2 m Entfernung wurde keine Bildvergrösserung mit zunehmender Entwicklungsdauer mehr gefunden, obwohl die Platten manchmal stark schleierten. Die unter anderen Umständen beobachteten Bildervergrösserungen müssen auf Veränderungen des Bromsilbers geschoben werden, welche von in der Schicht zerstreutem Lichte herrühren[1]), wobei sich ergibt, dass die Entwicklung schwacher Lichteindrücke mit Eisenoxalat längere Zeit braucht, als bisher angenommen war. In der That war auch bei intensiveren Lichtquellen die Bildpunktvergrösserung durch Entwicklungsdauer klein, wenn der energische Metolentwickler angewandt wurde, und der Bildpunkt hatte seine volle Grösse nach 4 Minuten langer Entwicklung erreicht. Damit ist die von Precht in Uebereinstimmung mit Eder ausgesprochene Annahme bestätigt, dass nur im Licht veränderte Bromsilberkörner durch die Entwicklung zu Silber reducirt werden („Physikal. Zeitschrift“ Nr. 4, 1900, S. 63).

---

1) Siehe Krüss, Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1890, S. 122.

Eine eingehende, sehr gründliche Studie über „Das Schwärzungsgesetz für Bromsilbergelatine gab Englisch als Habilitationsschrift heraus (Wilh. Knapp, Halle a. S. 1901).

Lichthöfe. — Solarisation.

Diapositivplatten mit rothem Untergusse (zur Vermeidung von Lichthöfen) bringt die Berliner Actiengesellschaft für Anilinfabrikation als „Isolor-Diapositivplatten" in den Handel. Die damit gemachten Diapositive sind frei von Lichthöfen; diese Platten sind mit derselben Chlorbromsilber-Emulsion präparirt, die für ihre gewöhnlichen Diapositivplatten verwendet wird und die Erzielung der dieser Emulsion eigenen warmen Töne gestatten („Mittheilungen der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation", Juli 1900).

Die Ursachen der Lichthofbildung liegen zum grössten Theile im Materiale der photographischen Schicht; nämlich der Lichthof entsteht 1. durch Rückstrahlungen des einfallenden Lichtes von der blanken unteren Fläche des Schichtträgers (z. B. der Glasplatte) und 2. durch Reflexion innerhalb der Schicht selbst. Diese Fehler können durch die Plattenfabrikanten vermindert oder beseitigt werden, z. B. durch Isolarplatten (rothe Schicht zwischen Emulsionsschicht und Glas, welche im sauren Fixirbade verschwindet; Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin). Es kann z. B. in der Praxis vorkommen, dass bei Aufnahmen dunkler Interieurs das durch vorhandene Fenster einfallende directe Himmelslicht auch auf Isolarplatten eine Lichthofbildung verursacht. In einem solchen Falle, wo also besonders lange belichtet werden muss, ist die etwa auftretende Lichthofbildung auf Fehler des Objectives zurückzuführen, die natürlich um so stärker in die Erscheinung treten, je länger die Belichtung dauert. An derartigen Lichthofbildungen sind die Isolarplatten nicht schuld („Mittheilungen der Actiengesellschaft für Anilinfakrikation", Januar 1901).

Antisol, Präparat gegen Lichthofbildung, bringt Paul Plagwitz in Steglitz in den Handel. Das Präparat ist ein roth gefärbter, rasch trocknender Lack, welcher auf die Rückseite der Platten vor dem Einlegen in die Cassetten aufgetragen wird und die Entwicklung, Fixage u. s. w. nicht beeinflusst. Die Wirkung ist eine zufriedenstellende („Phot. Corresp." 1900, S. 743).

Garbe's Ockerhinterkleidung von Bromsilbergelatine-Platten als Mittel gegen Lichthöfe wird neuerdings in Roux'

„Annuaire Phot." 1900, S. 389, empfohlen: Man mischt 100 g rothen Ocker, 30 g pulverisirten Gummiarabicum, 50 ccm Wasser und 60 Tropfen Alkohol. Der Ueberguss der Plattenrückseite trocknet rasch.

Lichthoffreie Platten sind etwas weniger empfindlich als gewöhnliche, weil die Hilfsbelichtung zufolge Reflexion des durch die Bildschicht gegangenen Lichtes von der Plattenrückwand wegfällt („Phot. Wochenbl." 1900, S. 219).

E. Englisch bemerkt über die Theorie der Solarisationserscheinungen („Archiv f. wissensch. Phot.", 2. Bd., S. 261): Wohl mit Recht nehmen alle Solarisationtheorien an, dass bei der Solarisation ein bromärmeres Product die Substanz des Bildes bilde, als Bromsilber ist. Nach Abney[1]) soll das frei werdende Brom mit der Gelatine ein Bromid bilden, Hydroxyl soll frei werden und entweder die Gelatine oder das Silbersubbromid oxydiren. Da die solarisirte Schicht ihre Quellbarkeit theilweise eingebüsst hat, ist das Erstere wahrscheinlich; deshalb weist Meldola[2]) darauf hin, dass man dem Träger der Schicht Beachtung schenken müsse. Luther[3]) geht so weit, die Ursache der Solarisation allein in der Gerbung der Gelatine zu suchen, Liesegang[4]) nimmt an, das Bromsilberkorn sei mit Silber umhüllt und der Entwickler könne deshalb nicht eindringen. Meldola stimmt im übrigen mit Luggin[5]) überein, der als Substanz des latenten Bildes das Subbromid voraussetzt. Das Licht würde zuerst das Bromsilber an der Oberfläche des Korns reduciren, aber nicht tief ins Innere des Korns eindringen, wo es an einem Reductionsmittel fehlt. An der Oberfläche des Korns ist der Bromdruck gering, im Innern steigt er, bis er dem Dissociationsdrucke des Silberhalogens annähernd das Gleichgewicht hält, womit die Bedingungen der Solarisation gegeben sind; endlich wird auch die Oberfläche des Korns solarisiren, wenn der Sensitator zur Bromabsorption nicht mehr ausreicht. Schon zu Substanz veränderte Parthien können solarisirt werden, während doch das ganze Korn noch Brom verliert. Englisch bemerkt, dass Luggin's Auffassung, ergänzt durch Luther's Erklärung, mit den Thatsachen stimmt. Die Annahme eines Oxybromid ist nicht nothwendig; vielleicht wirkt der Sauerstoff nur katalytisch. Die Solarisation ist in

---

1) Abney, „Treatise on Phot.", 5 ed., S. 309.
2) Meldola, „Chim. of Phot." 1891, S. 228.
3) Luther, „Chem. Vorgänge in der Phot.", Halle a. S. 1899.
4) Liesegang, „Phot. Archiv" und a. a. O.
5) Luggin, Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1898, S. 156.

weit höherem Maasse von der Lichtintensität abhängig, als die normale photographische Veränderung der Bromsilbergelatine. Proportionalität zwischen Lichtintensität und Veränderung besteht nicht.

Normale Entwicklung solarisirter Schichten. E. Englisch kam bei Untersuchungen über die Natur solarisirter Schichten zu der mit Luther's Anschauung übereinstimmenden Annahme, dass die Solarisation wenigstens theilweise bedingt sei durch eine Gerbung der Schicht durch freigewordenes Brom. Je weiter die Solarisation fortschreitet, desto mehr wird die Gelatine gegerbt, wenigstens gilt dies für den Bereich der Belichtung, welcher gleiche Schwärzung der Schicht bei der Entwicklung liefert, wenn diese lange genug fortgesetzt wird (sogen. erster neutraler Zustand nach Janssen). Die veränderte Quellbarkeit der Gelatine benutzt Englisch, um innerhalb des neutralen Zustandes solarisirte Schichten normal zu entwickeln; bei kurzer Entwicklung erscheinen die am kürzesten belichteten Stellen dunkel, die am längsten belichteten hell; mit zunehmender Entwicklungsdauer nähern sich dann alle Schwärzungen dem Maximum der möglichen Dichte des Silberniederschlages. Werden nun derart belichtete Platten in Natriumthiosulfat-Lösung 1:10 1 bis 5 Minuten gebadet, so wird an den wenigst belichteten, also wenigst gegerbten Stellen das Bromsilber mehr herausgelöst, als an den stärker belichteten und demnach stärker gegerbten Stellen. Werden nun die Platten gut abgespült und mit normalem Metolsoda-Entwickler hervorgerufen, so wird die Dichte des Niederschlages der noch vorhandenen Bromsilbermenge entsprechen und ein mit steigender Belichtung steigende Dichtigkeit aufweisendes Bild entstehen, entgegengesetzt dem bei directer Entwicklung entstehenden. Dieses Bild ist also wie ein normales; die ganze Platte ist natürlich weniger dicht als die direct entwickelte, aber die Reihenfolge der Schwärzungen ist umgekehrt („Physikal. Zeitschr. 1900, S. 62).

F. E. Nipher belichtet Bromsilberplatten im diffusen Tageslichte 1 bis 9 Tage, legt sie auf eine Glasplatte, die mit einer Metallplatte bedeckt und mit einer Elektrisirmaschine verbunden ist. Auf die Bromsilberplatte wird eine Münze gelegt und Funken der Elektrisirmaschine 4 bis 10 Minuten durchgeleitet. Entwickelt man mit kalter, sehr verdünnter Hydrochinonlösung beim Lichte einer Glühlampe (1 bis 2 m Abstand), so entwickelt sich ein Positiv. Andere ähnliche Solarisationsvorgänge werden näher beschrieben in „Bull. Soc. franç. phot.“ 1900, S. 510; „Internationale Monatsschrift für Medizin“ 1900, S. 250.

Zeroplatte. Es ist eine bekannte Thatsache, dass, wenn man eine Trockenplatte ungemein stark überbelichtet, beim Entwickeln nicht ein negatives, sondern ein positives Bild erscheint. In der Mitte liegt ein Zustand der Platte, wo im Entwickler überhaupt nichts kommt. Francis Nipher (St. Louis, Nord-Amerika) nennt diesen Zustand „Zerozustand", und Platten, bei denen man durch Vorversuche die richtige Vorbelichtungszeit feststellte, um den Zerozustand zu erreichen, „Zeroplatten". Belichtet man nun eine solche Zeroplatte in der Camera und entwickelt bei demselben Lichte, das zur Herbeiführung des Zerozustandes benutzt wurde, so soll nach F. Nipher („Nature") ein vortreffliches Positivbild erscheinen. Vor mehr als einem Jahrzehnte machte Neuhauss zahlreiche Versuche entsprechender Art und muss auf Grund derselben bezweifeln, dass es nach dem angegebenen Verfahren gelingt, irgendwie brauchbare Resultate zu erzielen. Ein reiner „Zerozustand" ist überhaupt kaum zu erreichen; immer stellt sich bei nachfolgendem Entwickeln ein mehr oder minder dicker Schleier ein. Die im „Zerozustande" der Platte vorgenommene Camerabelichtung müsste von sehr langer Dauer sein, um irgendwelchen Eindruck auf der Platte zu hinterlassen. In der labilen Gleichgewichtslage zwischen Positiv- und Negativzustand ist nämlich die Platte äusserst unempfindlich, und die Belichtungszeiten, die wir bei Trockenplatten anzuwenden gewohnt sind, gehen spurlos an ihr vorüber. Aber selbst, wenn man die sehr lange Camerabelichtung in den Kauf nimmt, ist das Endergebniss doch nur eine kraftlose, schleierige Platte. Alle überschwenglichen Hoffnungen, die an die Nipher'sche Mittheilung geknüpft wurden und sich auf Ueberflüssigwerden der Dunkelkammer u. s. w. beziehen, sind grundlos („Phot. Rundschau" 1900, S. 254).

Duplicat-Negative durch Solarisation siehe unter „Duplicat-Negative" S. 611.

Solarisationserscheinungen bei der Photographie von Blitzen bei Nachtgewittern. Ueber „Blitzphotographien" schreibt Professor L. Weber (Kiel) in „Camera obscura" 1901, S. 513: Erst die Blitzaufnahmen mit rotirender Camera, welche zuerst im Jahre 1889 von ihm („Sitzungsberichte der Berliner Akademie" 1880, S. 781 bis 784) gemacht wurden, geben eine jetzt wohl meist acceptirte Erklärung. Hiernach muss man sich jene den Bandblitz zusammensetzenden Parallellinien nicht als Partialentladungen wechselnder Richtung, sondern als mehrmalige in derselben Richtung erfolgende Intensitätsanschwellungen des Blitzes vorstellen. Bedeutend länger hat es gedauert, bis für eine bereits

im Juni 1899 von Clayden beobachtete und später vielfach wiederholte Beobachtung an Blitzphotographien die richtige Erklärung gefunden wurde. Clayden fand, dass mehrere Seitenäste eines hellen Blitzes als dunkle Linien auf dem Bilde erscheinen. Es ist hier immer auf das von dem Originalnegative gewonnene Positiv Bezug genommen. Man suchte die Erklärung hierfür zunächst in der Solarisation. Jedoch erst die vor kurzem veröffentlichten Untersuchungen von R. W. Wood („Nature“, Bd. 41, Nr. 1570, S. 104 bis 105) scheinen die wahre Ursache gefunden zu haben. Es wurden zunächst die dunklen Blitze mit künstlichen Funken nachgeahmt. Man erhält dieselben, wenn man einen Funken mit kleiner Blende aufnimmt und nachträglich der Platte eine diffuse Belichtung gibt. Das bedeutet offenbar nichts anderes, als dass die Trockenplatte an den vom elektrischen Funkenlichte getroffenen Stellen unempfindlicher gemacht wird als an den nicht getroffenen Stellen. Durch systematische Kreuzversuche wurde diese Thatsache bestätigt. Zugleich fand sich als nothwendige Bedingung für das Gelingen der Umkehr, dass die Zeitdauer der ursprünglichen Funkenbelichtung eine sehr kleine sein muss, nicht viel grösser als $^{1}/_{50\,000}$ Secunde; denn mit Glühlampen liess sich die Umkehr nicht erzielen, auch nicht mit Linien, die durch ein $^{1}/_{25\,000}$ Secunde dauerndes Explosionslicht hergestellt waren. Erst die kürzere Zeit eines elektrischen Funkens gab Umkehr. Und als es Wood gelang, durch sehr schnell rotirende, von elektrischem Bogenlichte beleuchtete Sectoren eine künstliche Lichtlinie zu schaffen, die nur $^{1}/_{50\,000}$ Secunde lang aufleuchtete, gelang auch mit dieser Lichtquelle die Umkehr. So ist nicht bloss eine Erklärung der so räthselhaften dunklen Blitze gefunden, sondern es ist auch ein für die Theorie des latenten Bildes höchst merkwürdiges, neues, den Photographen angehendes Ergebniss gewonnen, welches etwa so auszusprechen ist: Die erste Belichtung macht eine Trockenplatte unempfindlich. Diese Wirkung dauert nur den sehr kleinen Zeitraum von etwa $^{1}/_{50000}$ Secunden hindurch. Von hier an nimmt bei weiterer Belichtung die Intensität des latenten Bildes zu und steigt continuirlich an, bis die auch sonst schon bekannte, durch Ueberbelichtung eintretende periodische Ab- und Zunahme derselben beginnt.

Verkehrte Duplicat-Negative.

Verkehrte Duplicat-Negative mittels Persulfat stellt Intosh dadurch her, dass er das Originalnegativ „Ilford special lantern plates" wie üblich copirt, dann z. B. mittels Glycin-Entwicklers (mit reichlichem Bromkaliumzusatze, etwa 13 g pro 300 ccm Entwickler), hervorruft und das so erhaltene kräftige Diapositiv nicht fixirt, sondern mit fünfprocentiger Ammoniumpersulfat-Lösung behandelt. Das metallische Silber löst sich auf[1]); man spült mit Natriumsulfit-Lösung nach und entwickelt das übrigbleibende Silberhaloïdbild mit irgend einem Entwickler. Hierauf fixirt man und erhält ein verkehrtes Duplicat-Negativ („Bull. Soc. franç." 1900, S. 199, aus „Photography").

Directe positive Entwickiungsbilder durch Solarisation (Duplicat-Negative). Copirt man ein Negativ im Contacte auf Bromsilbergelatine mit sehr starker Ueberexposition, so entsteht beim Entwickeln ein solarisirtes Bild, d. h. das Negativ wird zum Negative, das Positiv zum Positive. Die Copie ist nicht selten unvollständig; wenige Partien entziehen sich der Solarisation, z. B. zu undurchsichtige Partien. Nach Louis Fuilla soll das Verfahren verbessert werden, wenn man das erste Duplicat-Negativ in derselben Weise nochmals copirt. In der Sonne sind für schwache Matrizen 45 Secunden, für harte Negative $1^1/_2$ bis $2^1/_4$ Minuten Copirdauer im vollen Sonnenlichte erforderlich, im Schatten (im Freien) die ungefähr fünffache Zeit, im Zimmer, 2 m vom Fenster, 15 bis 25 Minuten („Moniteur de la Photographie" 1900, S. 297).

Vergl. auch Solarisation S. 606 ff.

Anwendung der Photographie in der Wissenschaft.

Ueber die „photographische Reconstruction von Palimpsesten" siehe E. Pringsheim und O. Gradenwitz S. 52 dieses „Jahrbuches".

Die Ausstellung für wissenschaftliche Photographie in Dresden brachte viele interessante Anwendungen der Photographie (Näheres „Phot. Rundschau" 1900, S. 165).

Ueber die photographischen Ergebnisse der belgischen Nordpolexpedition siehe „Bull. Soc. de Photogr."; auch „Revue Suisse de Phot." 1900, S. 322.

---

1) Siehe Namias, Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 549.

Ueber die Aufgaben der Bergobservatorien und das Project, eine Sternwarte auf dem Schneeberg zu errichten, äussert sich Dr. Karl Kostersitz in klarer sachlicher Weise in einer bei C. Gerold Sohn in Wien 1900 erschienenen Brochure: „Die Photographie im Dienste der Himmelskunde und die Aufgabe der Bergobservatorien“. Die Abhandlung ist mit zwei Tafeln in Heliogravure und 23 Autotypien illustrirt. — Ueber die Photographie im Dienste der Himmelskunde, siehe ferner Kostersitz in „Phot. Corresp.“ 1900, S. 208.

Zodiakallicht-Aufnahmen. Das Zodiakallicht, jener unerklärte leuchtende Kegel, der in der Morgen- oder Abenddämmerung sich von der Stelle der Sonne aus in den Himmel erhebt, ist von A. E. Douglass zu Flagstaff in Arizona photographirt worden. Er exponirte für eine Aufnahme zwei oder drei Tage hintereinander jedesmal eine Stunde. Gleichzeitig mit dem amerikanischen Beobachter hat auch Professor Wolf in Heidelberg das Phänomen photographirt, indem er dazu eine von Zeiss hergestellte Quarzlinse verwendete. Die spectroskopische Prüfung hat ergeben, dass dass Zodiakallicht von keinem gasförmigen Körper herrührt, weil es keine Linien, sondern ein continuirliches Spectrum giebt. Es ist weiter festgestellt, dass es ein polarisirtes Licht ist. Demnach würde man schliessen können, dass es ein von einer staubförmigen Masse reflectirtes Licht ist, so dass endlich Hoffnung vorhanden ist, zu einer gesicherten Ansicht über das Phänomen zu gelangen („Photography“, 31. Januar 1901, S. 70; „Wochenblatt“ 1900, S. 59; „Phot. Mitt.“, Bd. 37, S. 326).

Verschwindende Stern-Photographien. Vor einiger Zeit wurde bekannt, dass eine Anzahl Negative, die zu dem grossen Sternatlas gehören, anfingen zu verderben. Viele der kleinen Sterne waren vollständig verschwunden, und die Befürchtung lag nahe, dass andere folgen würden. W. Crookes wandte das Verfahren der Wiederentwicklung, verbunden mit Goldtonung an, um die verschwundenen Sterne wieder zum Vorschein zu bringen. Controlzählungen bestätigten das. Crookes legte zunächst die Negative 3 Stunden in destillirtes Wasser, worauf er sie im Dunkeln 10 bis 15 Minuten lang in dem gewöhnlichen Pyrogallussäure-Entwickler mit Natriumcarbonat brachte. Nach dem Waschen kommen sie $^1/_2$ Stunde in 15procentiges Fixirbad und werden darauf 3 Stunden in fliessendem Wasser gewaschen. Jetzt folgt ein Klärbad, bestehend aus einer Säure (Citronen-), Alaun und Ferrosulfat (auch Aluminiumsulfat genügt) und sechsstündiges Waschen. Das nun folgende Tonbad ist zusammengesetzt aus 1000 ccm

destillirtem Wasser, 1,5 g Kaliumsulfocyanid und 25 ccm Goldchloridlösung 1 : 100. Der Erfolg nach diesem Verfahren ist vollständig. Das Klär- und Tonbad wird für alle Negative empfohlen („Brit. Journ. of Phot.“ 1901, S. 2; „Phot. Centralblatt“ 1901, S. 64).

Ueber Photographie für Zwecke der Naturgeschichte schrieb E. Carlin im „Americ. Annual Phot.“ 1901, S. 211 mit Figuren.

Directe Natur-Aufnahmen von giftigen Pilzen und Schwämmen publicirte Walensley (Anthony's „Internat. Annual“ 1901, S. 55).

Photographische Registrirung der Bewegungen des Embryoherzens (Fano, „Phot. Corresp.“ 1900, S. 164).

Dr. Marage legte dem Congresse der gelehrten Gesellschaften Frankreichs seine Experimente bezüglich der Vocalbildung dar, die er durch photographische Aufnahmen der manometrischen Flammen untersuchte. Dadurch wurden nicht nur seine ersten Versuche durch die graphische Methode bestätigt, er konnte sogar die Verschiedenheit der Aussprache verschiedener Experimentatoren unterscheiden. Die König'sche Flammenmethode ist sehr leicht anwendbar, sehr empfindlich und genau, dennoch kann man damit die Vocale nicht so eingehend studiren wie mit der weniger empfindlichen graphischen Methode. Aus den erhaltenen Curven ergibt sich, dass *A* aus einer Gruppe von drei Schwingungen besteht, *E* und *O* aus einer solchen von zwei, *J* und *U* aus gleichweit entfernten Schwingungen. Die Summe der Schwingungen stellt den Vocal dar, nämlich den Ton des Resonators, den der Mund bildet, die Zahl der Gruppen den Grundton desselben. Marage hat für seine Studien den Kehlkopf durch eine Pellat'sche Sirene und die Mundhöhle durch einen Gypsabguss ersetzt. Die durch das Sprechen erzeugte Luftbewegung theilt sich den Flammen mit und verändert ihre Gestalt, die dann photographirt wurde. Auf diese Weise erlangte der Physiker viele interessante Aufschlüsse über die Vocalbildung und den Antheil, welchen Mund und Kehlkopf daran haben („Allgem. Phot.-Ztg.“ 1900, S. 306).

Ueber die „Photographie makroskopischer anatomischer Präparate“ erschien im Verlage von Seitz & Schauer in München 1900 eine Abhandlung von Dr. R. A. Reiss, Vorstand des photographischen Laboratoriums der Universität Lausanne.

Die Photographie im Innern der Harnblase wurde von Berger in Berlin erfolgreich mit Hilfe von Agfa-Films durchgeführt („Phot. Rundschau“ 1900, S. 61).

R. Neuhauss stellte neuerdings vorzügliche Photographien von Schneekrystallen her („Phot. Rundschau" 1900, S. 31); von Bentley in Amerika rühren ähnliche, minder gelungene Versuche her („Phot. Rundschau" 1900, S. 60).

Shufeldt photographirte lebende Fische in Aquarien bei Tageslicht („Phot. Rundschau" 1900, S. 33); Sobotta in Neapel bei Magnesiumblitzlicht mit orthochromatischen Platten („Phot. Rundschau" 1900, S. 83).

Ueber die Aufnahme lebender Fische durch Momentphotographie erschienen mehrere Arbeiten in „Photography" Heft 590, 1900; sowie Heft 2 und 7 der „Phot. Rundschau" 1900; „Phot. Chronik" 1900, S. 405).

Eine schöne Photographie der Krystallisationserscheinungen von Wasser in Collodion nach Lehmann publicirt die „Revue Suisse de Photographie" (1900, S. 422, mit Lichtdrucken).

Ueber Ballon-Photographie in Bombay durch englische Offiziere, siehe „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 516.

Ueber Photographien vom fliegenden Drachen aus schrieb Eddy in Anthony's „Internat. Annual" (1901, S. 89, mit photographischen Ansichten aus der Vogelperspective). Ferner macht über Photographie vom fliegenden Drachen für Zwecke der Meteorologie Wenz Mittheilungen („Bull. Soc. franç." 1900, S. 125; „Phot. Wochenbl." 1900, S. 117).

Ueber submarine Photographie von Boutan findet sich ein ausführlicher Artikel in „Photography" 1901, S. 11, mit Figur.

Einen Apparat zur Photographie unter dem Meere („Photographie sous-marine") liess David Mason in England patentiren (15. August 1899; „La Photographie" 1900, S. 60).

Ueber die „unterseeische Photographie" erschien bei Gebr. Schleicher Paris (1900) ein von Louis Boutan verfasstes Werk „La Photographie sous-marine".

Eine photographische Control-Methode für die Geschwindigkeit der Automobile bespricht Nienwenglowski in „La Photographie" 1901, S. 6.

Photographien im Inneren alter künstlicher Grabhügel Irlands publicirt Hoggs im „Amateur-Photographer" 1900, S. 33, mit Figur.

Baschin (Berlin) und Brendel (Göttingen) photographirten das Nordlicht in Norwegen mit kurzen Be-

lichtungen und constatirten die Schraubenform der Leuchtstrahlen des Polarlichtes, was theoretisch wichtig ist.

Die hübsche Photographie eines Blitzes während eines Gewitters gelang A. Wassmann in Hallet's Point, Astoria (Amerika); die heliographische Reproduction dieser ungewöhnlich gelungenen Aufnahme ist unter den Illustrationsbeilagen dieses „Jahrbuches" enthalten.

Ueber Photographie von Blitzen bei Nachtgewittern schrieb Barker North („Amateur-Photographer" 1900, Bd. 32, S. 253, mit vielen Figuren).

Chuquet photographirte die Wunde, welche ein Blitzschlag an einem menschlichen Körper verursachte (Roux, „Annuaire general de Phot." 1900, S. 8).

Ueber das „Photographiren von Gewitterwolken", siehe Dr. C. Kassner, S. 17 dieses „Jahrbuches".

Photographie von Luftströmen und Luftwellen, Marey, Akademie der Wissenschaften in Paris („Amateur-Photographer" 1900, S. 286).

Dudell photographirte mittels seines „Oscillographen" die optischen Erscheinungen beim elektrischen Wechselstrom-Licht („Nature", 6. December 1900, S. 142).

Ueber die „photographische Aufzeichnung oscillirender Lichtstrahlen" siehe S. 157 dieses „Jahrbuches".

Einen automatisch wirkenden photographischen Telegraph meldete Siemens in England zum Patent (Nr. 20216) an („Amateur-Photographer" 1900, S. 480).

Thermographie.

Befeuchtet man ein Gemisch von Hydrochinon und wasserfreiem Natriumcarbonat mit wenig Alkohol, so wird der Brei bald dunkelblau. Verstreicht man dies Gemisch auf Papier und wischt dann alles weg, so bildet sich der blaue Körper auf der Papierfaser. Der Wärme etwa 5 Secunden ausgesetzt, bleicht diese Färbung aus. Aufgelegte Münzen bilden in dieser Zeit ihren Schatten ab. Die Blaufärbung schwindet auch bei Befeuchten mit Alkohol oder Wasser und erscheint dann beim Trocknen nicht mehr. Das wärmeempfindliche Papier ist nur wenige Tage haltbar (R. E. Liesegang, „Phys. Zeitschr." 1900, S. 317).

Ein sehr interessantes Lehr- und „Handbuch der kriminalistischen Photographie" erscheint im Verlage

von J. Guttentag in Berlin 1900. Der Verfasser dieses Werkes ist der durch verschiedene Abhandlungen auf dem Gebiete der Kriminalphotographie bekannte Gerichtssekretär Fr. Paul in Olmütz.

Ueber gerichtliche Photographie erschien ein Werk „La Photographie devant les Tribunaux" von E. N. Santini im Verlage von Ch. Mendel in Paris 1900.

Ueber die Photographie im südafrikanischen Kriege hielt Shelley einen Vortrag („The Phot. Journ." 1901, Bd. 25, S. 156).

Professor Raphael Dubois gelang es, einen Leuchtbacillus (Photobacterium) in einer geeigneten Nährflüssigkeit zu cultiviren, so dass ein Behälter mit solchem leuchtenden Wasser einen Saal soweit zu erhellen im Stande ist, um die Personen auf mehrere Meter zu erkennen oder Druckschrift zu lesen u. s. w. Als Nährflüssigkeit eignete sich am besten eine Seesalzlösung, die ausser mineralischen auch ternäre, quaternäre und phosphorhaltige Nährstoffe enthält. Unter den ternären erwies sich als besonders günstig Glycerin und Mannit, unter den quaternären Peptone und Asparagin, unter den phosphorhaltigen Lecithin, Nucleïn und Kaliumphosphat, um Leuchtflüssigkeit von langer Dauer zu erzielen. Dieses „Kalte Licht" enthält nur Strahlen von mittlerer Wellenlänge; um dabei eine Photographie mit sehr empfindlichen Platten herzustellen, bedarf es einer mehrstündigen Exposition. Dagegen hat das Licht eine starke Durchstrahlungskraft, ähnlich den Röntgenstrahlen („Prometheus Bd. 12, 1900, S. 191).

Mit den leuchtenden Mikroben (Photobacterien), welche bei der Pariser Weltausstellung im Palais d'Optique ausgestellt waren, stellte Leon Vidal photographische Versuche an. Dieses Licht wirkt durch blaue und violette Gläser stark auf Trockenplatten, nicht aber durch rothes Glas oder orangefarbiges Papier („Moniteur de la Phot." 1900, S. 376).

F. Galton stellt die Gemütsbewegungen beim Menschen photographisch dar, indem er das Normale in einem Bilde durch ein Diapositiv auslöscht. Wenn man nämlich von einem Negative ein gleich grosses Diapositiv herstellt und beide Bilder gut passend über einander legt, so erscheint eine gleichmässig graue Farbe ohne Zeichnung: Positiv und Negativ löschen einander aus. Werden aber z. B. von einer Person in genau derselben Stellung und Grösse zwei Aufnahmen gemacht, wobei aber die Person das eine Mal ernst schaut, das andere

Mal aber lächelt, und bringt man jetzt das ernste Positiv mit dem lächelnden Negativ zur Deckung, so wird man keine graue Fläche mehr haben, sondern soll eine Zeichnung sehen, welche die charakteristischen Linien des Lächelns zeigt; nur was normal an dem Bilde ist, wird ausgelöscht („Phot. Centralblatt“ 1900, S. 399; „Phot. Wochenbl.“ 1900, S. 310; aus „Nature“; Kritik des Galton'schen Verfahrens „analytischer Bildnisse“, „Phot. Rundschau“ 1900, S. 203).

Anwendung der Photographie zur Spectralanalyse.

J. M. Eder und E. Valenta. Normalspectren einiger Elemente zur Wellenlängebestimmung im äussersten Ultraviolett („Denkschr. d. math. naturw. Classe d. kais. Akademie d. Wissensch. in Wien“ 68, 1899, S. 531 bis 554). Bisher fehlten noch im äussersten Ultraviolett photographische Aufnahmen, um bei grossen Gitterspectrographen den Messungen zu Grunde gelegt zu werden. Die Verfasser haben diese für das Flammen- und Funkenspectrum verschiedener Metalle ausgeführt. Dabei ergab sich, dass im Funken- und Flammenbogenspectrum auch in diesen Bezirken wesentliche Unterschiede bestehen. Die aufgenommenen Spectren sind zunächst die des Eisens, Nickels und Cobalts; das Eisenspectrum verliert bei 2327 plötzlich an Helligkeit, das Cobaltspectrum erstreckt sich noch weiter ins Ultraviolett, das Nickelspectrum noch weiter. Die der Abhandlung beigefügten Tabellen enthalten:

1. Hauptlinien des Eisenfunkenspectrums $\lambda = 3002$ bis 2280.
2. Vollständiges Funken- und Bogenspectrum des Kupfers $\lambda = 2769$ bis 1938.
3. Funken- und Bogenspectrum des Aluminiums $\lambda = 1989$ bis 1854.
4. Ebenso des Goldes $\lambda = 2913$ bis 1861.
5. Ebenso des Zinkes $\lambda = 2781$ bis 1978.
6. Ebenso des Cadmiums $\lambda = 3545$ bis 1856.
7. Ebenso des Bleies $\lambda = 2733$ bis 2060.
8. Ebenso des Thalliums $\lambda = 2767$ bis 1862.
9. Ebenso des Antimons $\lambda = 2806$ bis 2098.

Präcise Reproduktionen geben das Funken- und Bogenspectrum des Eisens, des Nickels, des Cobalts und des Kupfers, Funkenspectren des Cadmiums, Zinks, Bleies, Thalliums und Zinns wieder, sämmtlich aufgenommen mit dem Gitterspectrographen; weiter sind mitgetheilt die

Funkenspectren von Kupfer, Gold, Aluminium, Cadmium und Zink mit dem Quarzspectrographen (Poggendorf's „Beibl. z. d. Ann. d. Phys." 1900, S. 474).

Die Spectren von Radium und Polonium photographirten Demarçay, Runge, Crookes, Berndt („Physik. Zeitschr." 1900, Bd. 2, S. 180); letzterer schmolz das Salz in einer galvanisch zum Glühen gebrachten Platinspirale, wobei man mit sehr geringen Mengen des Präparates auskommt; als Kathode dient ein Platindraht (Funkenspectrum).

Ueber Erzeugung luftlinienfreier Spectra und Spectrum des Radiums siehe Miethe in „Physikalische Zeitschrift" 1901, Bd. 2, S. 267; mittels eines speciellen Apparates (Funkengebers) gelingt die Photographie des Spectrums kleiner Substanzmengen.

Exner und Haschek setzten ihre schönen Untersuchungen über die ultravioletten Funkenspectra der Elemente fort und bezogen Samarium und Gadalium ein („Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien" 1900). Sie untersuchten auch Linnemann's Austrium (a. a. O. Abth. 2b, 1900, Bd. 109, S. 16).

Die Photographie der ultrarothen Strahlen des Spectrums mittels Cyaninplatten beschrieb G. Meyer in Freiburg; das Gitterspectrum ist geeigneter als das prismatische Spectrum, weil Glasmassen das eindringende rothe Licht diffus machen. Stehen nur Prismenspectrographen zur Verfügung, so benutzt man die solarisirende Wirkung der ultrarothen Strahlen, indem man Rubingläser als Lichtfilter einschaltet. Die Burbank'sche Methode der Fällung des Cyanins mittels Chloralhydrat und Ammoniak entsprach dem Zwecke sehr gut; jedoch ist der von Burbank empfohlene Zusatz von Chininsulfat überflüssig. Das Wichtige an diesem Processe ist die Abscheidung der Cyaninbase; auch durch Fällen mittels Kalilauge und Lösen in Methylalkohol kann der Sensibilisator gewonnen werden („Physikal. Zeitschr." 1900, Bd. 2, S. 6).

H. Lehmann photographirte die infrarothen Spectren (bis $\lambda = 920$) der Alkalien mit Platten, die durch Alizarinblau (Eberhard, „Phot. Corresp." 1895) sensibilisirt waren. Er combinirte 2 ccm Alizarinblaubisulfit (1 : 500), 1,5 ccm Nigrosin (1 : 500), 1 ccm Ammoniak, 100 ccm Wasser und 5 Tropfen Silbernitrat (1 : 40). Die Platten sind höchstens vier Tage lang haltbar. Entwickler: Eisenoxalat mit Bromkalium. Dunkelkammerbeleuchtung: grün („Archiv f. wissenschaftliche Photographie" 1900, S. 217).

Die Spectren des Quecksilbers untersuchte W. B. Huff im physikalischen Laboratorium der Hopkins-Universität des Professor Rowland in Amerika („Astrophysical Journal" 1900, S. 103). Er knüpft an die Entdeckung des Bandenspectrums des Quecksilbers durch Eder und Valenta („Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften" 1894) an und untersuchte den Effect der Selbstinduction der Capacität u. s. w. auf das Phänomen. Unter Benutzung des Maximums der Capacität erhielt er die Liste der Linien des Funkenspectrums, ganz so wie es die beiden Erstgenannten gegeben hatten, und nennt die beste Untersuchung über die Spectra des Quecksilbers in Vacuumröhren die citirte Abhandlung von Eder und Valenta, deren Angaben er bestätigt und erweitert.

V. Schumann, „Zur Photographie der Lichtstrahlen kleinster Wellenlängen" („Wien. Anz." 1900, S. 71 bis 72). Die Untersuchung des Spectrums jenseits der Wellenlänge 185 $\mu\mu$ führte zu folgenden Thatsachen: 1. Die photographische Aufnahme dieses Spectralgebietes erfolgt in viel kürzerer Zeit als seither. Das Wasserstoffgebiet bei 100 $\mu\mu$ erfordert infolgedessen nur noch einige Secunden Belichtung. 2. Die Lichtdurchlässigkeit des Quarzes nimmt mit der Wellenlänge sichtlich ab. Eine Quarzplatte von 0,5 mm Dicke absorbirt beinahe alles Licht jenseits 150 $\mu\mu$. 3. Weisser Flussspath verhält sich ähnlich, ist aber bis 100 $\mu\mu$ viel durchlässiger als Quarz. Alle weiter abgelenkten Strahlen schwächt er jedoch in auffallendem Maasse. 4. Der Wasserstoff besitzt auf diesem Gebiete ein zweites Linienspectrum. Es erscheint bei Atmosphärendruck und nur mit dem Spectrum der die Entladung vermittelnden Elektroden. Es ähnelt dem Spectrum des niedrigen Druckes auffallend, zeigt aber durchwegs andere Wellenlängen und theilweise auch veränderte Energievertheilung. Metallspectren erfordern viel längere Belichtung als das bei niederen Drucken erscheinende Wasserstoffspectrum (Poggendorfs „Beibl. z. d. Ann d. Physik" 1900, S. 471).

Hartley untersuchte den Einfluss der Wärme auf die Lichtabsorption von Metallsalzen (Kupfer, Chrom, Nickel u. s. w.) mittels des Spectrums („Scientific Transaction Royal Dublin Soc.", September 1900.

Geschichte.

In der Pariser Weltausstellung war auch eine interessante Ausstellung, die Geschichte der Photographie betreffend, vorhanden. Die bedeutendste Ausstellung hervorragender Apparate

und Photographien, welche den dominirenden Antheil Frankreichs schildern, veranstaltete die Pariser photographische Gesellschaft (Obmann: Davanne). — Eine gleichfalls bedeutende retrospective Ausstellung, welche den Antheil Oesterreichs an der Entwicklungsgeschichte der Photographie, photographischer Optik und Druckverfahren darstellt, wurde in der österreichischen Abtheilung (Obmann: Eder) ausgestellt.

Die Geschichte der Photographie in Oesterreich, resp. der Antheil, welchen österreichische Erfinder an der Entwicklung der Photographie hatten, ist im officiellen österreichischen Ausstellungskataloge, Heft 1, Gruppe 1 und 3 enthalten (mit heliographischen Porträts von Petzval, Pretsch und Auer).

Ueber die „Geschichte der Camera obscura" siehe Dr. M. von Rohr, S. 75 dieses „Jahrbuches".

Ueber die Geschichte der photographischen Optik sprach Dallmeyer in der Londoner photographischen Gesellschaft („The phot. Journ." 1900, Bd. 25, S. 64).

Ueber die Erfindungsgeschichte der photographischen Objective findet sich ein Bericht des Präsidenten der „Royal Phot. Soc." in London im „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 663.

Ueber die Geschichte eines Teleobjectives (Combination einer convexen und concaven Linse) liefert Dr. von Rohr im „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 294 einen interessanten Beitrag. T. R. Dallmeyer hatte in seinem Werke über Telephotographie (London 1899) die Priorität der Erfindung des Principes der Teleobjective P. Barlow (1834) zugeschrieben, während J. Porro Anspruch erhebt, es zuerst in der Photographie eingeführt zu haben. Dr. von Rohr weist auf ein altes Buch von Johann Zahn hin, welches 1686 in lateinischer Sprache erschien. Es ist daselbst die Combination einer convexen Linse von längerer, und einer concaven von kürzerer Brennweite erwähnt, was an angegebenen Orten näher ausgeführt und durch eine Figur erläutert ist.

Ein historisches Teleobjectiv. Gewöhnlich nimmt man an, dass das Teleobjectiv eine Erfindung der neueren Zeit, d. h. der beiden letzten Jahrzehnte sei. Das ist indessen, wie Liesegang im „Intern. Annual" ausführte, nicht der Fall, sondern es hat bereits vor 40 Jahren ein Objectiv gegeben, welches in seinen Elementen unseren Teleobjectiven vollkommen entspricht. Dieses Instrument wurde im Jahre 1852 von Porro construirt und „Sténallatique" genannt; es bestand aus zwei Combinationen (achromatisirt), einer positiven und einer negativen. Die positiven Elemente des Objectives

waren feststehend, während das rückwärts befindliche negative Element beweglich war. Man konnte auf diese Weise vom selben Standpunkt aus mit dem Instrumente Bilder verschiedener Grössen aufnehmen. Porro machte mit diesem Instrumente Aufnahmen des etwa einen Kilometer entfernten Pantheons und benutzte es ferner zur Aufnahme der Sonnenfinsterniss im Jahre 1851, wobei er Bilder im Durchmesser von 83 mm erhielt („Phot. Chronik" 1900, S. 530).

Ueber die Geschichte des Dreifarbendruckes, der auf Le Blon 1722 sich zurückführen lässt, stellt Grebe ausführliche Quellenstudien an („Zeitschr. f. Reproductionstechnik" 1900, Heft 9 und 10).

In dem Werke von Ducos du Hauron („Photographie des couleurs", Paris 1900) ist ein Portrait des Verfassers enthalten und auf S. 44 der Nachweis seiner Erfindungspatente über Dreifarbendruck.

Ueber die Geschichte und technische Durchführung der Mc. Donough-Joly'schen indirecten Farben-Photographie, nebst genauem Ausweise der einschlägigen Patente, schreibt Snowden Ward in „The phot. Journal", Bd. 25, 1900, S. 141.

Ueber die Geschichte der Lippmann'schen Photochromie („Interferenz-Photochromie") schreibt Jourdan im „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 613.

Ueber die „Geschichte der Buch- und Steindruckwalze" siehe den Artikel von R. Kampmann, S. 273 dieses „Jahrbuches".

Im „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 31 wird (mit Bezug auf die historische Schilderung Wall's im „Brit. Journ. of Phot. Almanac" 1901 von Baker in England die Frage aufgeworfen, ob Obernetter zuerst Chlorsilbergelatinepapier 1886 oder früher in den Handel brachte. Dazu ist zu bemerken, dass E. Obernetter im Winter 1883 fabriksmässig die Herstellung von Chlorsilbergelatine-Auscopirpapier begann und es im Jahre 1884 in den Handel brachte. Siehe Eder's „Ausf. Handbuch d. Phot.", Bd. 4, 2. Aufl., S. 162.

Ueber Dr. R. L. Maddox und die Erfindung der Gelatine-Emulsionsplatten schreibt „Photography" (1901, S. 56, mit Portrait).

Leon Warnerke, der Erfinder des nach ihm benannten Sensitometers, der Entdecker der heliographischen Methode mittels Bromsilbergelatine u. s. w. starb 1900. Er hatte in Frankreich gerichtliche Anstände wegen Verkaufes gefälschter russischer Papiere, war über ein Jahr dort in Untersuchungshaft und lebte dann in der Schweiz, wo er plötzlich starb.

Biographische Notizen siehe „Phot. Corresp." 1900, S. 710: „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 681; ferner Fabre's „Aide-Memoire de Phot." 1901, S. 81.

Biographische Notizen über Sir John Herschel und Fox Talbot siehe „Camera obscura" 1900, S. 422.

Johann Natterer, der Erfinder des bekannten Kohlensäure-Verdichtungs-Apparates, starb 1900 (siehe Nekrolog von A. Bauer, im „Oesterr. Chemiker", Bd. 7, 1901, S. 29). Er hatte seine Aufmerksamkeit schon im Jahre 1841 der Erfindung Daguerre's zugewandt und widmete sich, zum Theile in Gemeinschaft mit seinem Bruder Joseph, Versuchen, die Empfindlichkeit der Silberplatten [1]) zu steigern, welche Studien ihn auch noch in späterer Zeit beschäftigten und im Jahre 1852 die Publication eines ausführlichen Artikels „Ueber Photographie" durch Joseph Natterer in Böttgers polytechnischem Notizblatt [2]) veranlassten. Natterer hat thatsächlich eine der ersten Moment-Aufnahmen mit Daguerreotypplatten (Chlorjod-Präparation) ausgeführt [3]).

Im Jahre 1900 starb der Pariser Photograph Dagron. Er machte sich nicht nur durch seine Mikrophotographien, sondern auch 1870 durch eine kühne Ballonfahrt und durch Einrichtung der Taubenpost einen Namen. Am 12. November 1870 fuhr Dagron aus Paris mit einem Luftballon „Nièpce" auf, landete in Tours und richtete einen Depeschendienst mit Brieftauben ein, durch welchen Tausende von Depeschen nach der cernirten Hauptstadt befördert wurden. Er liess die Depeschen auf grosse Bogen drucken, stellte ein verkleinertes Negativ mit dem Collodion-Verfahren her, zog das Häutchen ab und beförderte es mit vielen anderen durch eine Brieftaube nach Paris. Nicht weniger als 600000 Depeschen wurden durch 57 Brieftauben auf diese Weise nach Paris gebracht („Phot. Chronik" 1900, Beilage zu Nr. 98).

Nekrologe über Harrison, Warnerke, Dr. Zenker, Dr. Schleussner u. A. siehe „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 670, und auch „Phot. Corresp." 1900.

---

1) Die Aufnahme von Lichtbildern auf Papier war zu jener Zeit noch unbekannt. Ueber die damalige Arbeit Natterer's berichtet in höchst lobender Anerkennung derselben Prof. Dr. Berres in Dingler's „Polyt. Journ.", Jahrg. 1841, Bd. 81, S. 149.

2) „Polytechn. Notizblatt" von Prof. Dr. Rud. Böttger, 7. Jahrg., S. 36.

3) Die diesbezüglichen Exemplare befinden sich als Geschenk in der Sammlung der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Orthochromatische Platten und Prüfung derselben.

Ueber die „Farbensensibilisation in der Theorie und Praxis“ siehe Dr. Jaroslav Husnik, S. 56 dieses „Jahrbuches“.

Lüppo-Cramer fand, dass mit Erythrosin gefärbtes Bromsilber mit Bromkalium entfärbt wird (wie Hübl in Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1894, S. 189 zuerst angab). Ferner machte er die Beobachtung, dass mit Erythrosin gefärbtes Bromsilber durch Sulfate und Carbonate nicht entfärbt wird. Angefärbtes $BaSO_4$ wird nicht durch Halogenide und Carbonate wohl aber durch Sulfate entfärbt; $CaCO_3$ wird nicht durch Halogenide und Sulfate, wohl aber durch Carbonate entfärbt. Diese Gesetzmässigkeit, dass Salze mit gleichen oder ähnlichen Ionen die gefärbten Niederschläge entfärben, scheint nicht zufällig zu sein. Die Reaction gelingt aber nur bei Farbstoffen der Eosinreihe (Privat-Mitteilung).

Lüppo-Cramer macht in der „Phot. Corresp.“ 1900, S. 686, aufmerksam: „Während bei dem hochempfindlichen Bromsilber auch bei bestmöglichster Sensibilisirung die Blauwirkung immer noch so viel stärker ist, dass eine farbentonrichtige Aufnahme ohne Gelbfilter nicht zu ermöglichen ist, stellt sich bei der kornlosen Emulsion sehr leicht ein solches Ueberwiegen von Strahlen geringer Brechbarkeit (Roth, Gelb) ein, dass man oft versucht sein könnte, ein Blau- oder Grünfilter bei der Aufnahme einzuschalten.“ [Thatsächlich sensibilisiren sich die verschiedenen Formen des Bromsilbers sowohl in Gelatine einerseits, als Collodion-Emulsionen anderseits sehr verschieden mit ein und denselben Farbstoffen. Eder.]

Ueber die „Sensibilisirung der Gelatineplatten für Lippmann's Farben-Verfahren“ siehe Dr. Neuhauss, S. 115 dieses „Jahrbuches“.

Als guten Rothsensibilisator für Bromsilbergelatine fand Valenta insbesondere Wollschwarz 4B (von der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin). Es ist ein sehr kräftiger Sensibilisator, der schon bei kurzer Belichtung kräftig wirkt. Man erhält in diesem Falle bereits ein breites Band von *A* bis über *D* reichend, mit einem undeutlichen Maximum bei *B*. Bei längerer Belichtung kommt ein zweites verwaschenes Band von $D^1/_4E$ bis fast nach *E* reichend, dessen Maximum nicht feststellbar war, hinzu. Dieser Farbstoff drückt die Blau-

wirkung etwas herab und dürfte, da die Blauwirkung die Wirkung im Roth und Gelb nur wenig überragt, für praktische Zwecke sehr gut verwendbar sein.

Von zwei Marken Columbiaschwarz ergab die Marke B bei längerer Belichtung ein kräftiges Band von a bis $C^{1}/_{2}D$ reichend, mit dem Maximum bei C. Der Farbstoff ertheilte den Bromsilberplatten starken Rothschleier.

Ein sehr guter Sensibilisator, welcher selbst bei sehr kurzen Belichtungen kräftig wirkt, ist das Formylviolett $S. 4B$ von Cassella in Frankfurt a. M. Dieser Farbstoff ist identisch mit Säureviolett $6B$ von R. Geigy in Basel, und mit Säureviolett $4B$ extra von Bayer in Elberfeld. Es ist das saure Natriumsalz der Tetraäthyldibenzylpararosanilindisulfosäure, und bildet ein blauviolettes Pulver, welches sich in Wasser leicht mit blauvioletter Farbe löst. Die wässerige Lösung färbt neutrales Bromsilber leicht an. Der Farbstoff gibt, in der Verdünnung 1 : 50000 mit 1 bis 2 Proc. Ammoniak als Badeflüssigkeit angewandt, ein kräftiges Band von C bis D, mit deutlichem Maximum bei $C^{1}/_{2}D$. Bei längerer Belichtung tritt noch ein zweites, von D bis $D^{3}/_{4}E$ reichend, hinzu, so dass das Sensibilisirungsband bei langer Belichtung von C bis fast nach E reicht, wobei es der Blauwirkung an Kraft nicht viel nachsteht (Valenta, „Phot. Corresp.“ 1900, S. 102).

Aethylviolett [1]) eignet sich nach Valenta ganz vorzüglich, um Bromsilbercollodion für die rothen und orangegelben Strahlen empfindlich zu machen, so dass die damit hergestellten Platten sich zu Aufnahmen unter Benutzung von Rothfiltern verwenden lassen. Dieser Farbstoff ist das Chlorhydrat des Hexaäthylpararosanilins. Auf Zusatz von Essigsäure wird die wässerige Lösung rein blau. Das Aethylviolett wirkt auf Bromsilbergelatineplatten nicht besonders kräftig; man erhält ein schmales Band von C bis $C^{1}/_{2}D$ mit dem Maximum $C^{1}/_{4}D$. Bei sehr langer Belichtung erhält man eine Andeutung eines zweiten, äusserst schwachen Bandes bei E. Anders verhält sich der Farbstoff in Bromsilbercollodion - Emulsionen bei Gegenwart von überschüssigem Silbernitrat. Die Platten werden dadurch sehr empfindlich im Roth, und man erhält ein kräftiges Sensibilisirungsband von B bis über $D^{1}/_{2}E$ reichend, welches gegen C rasch ansteigt und bei $C^{1}/_{3}D$ das Maximum erreicht.

Nach folgendem Badeverfahren erhält man vollkommen klare, kräftig arbeitende Platten. 25 ccm alkoholische Aethylviolettlösung (1 : 500) werden mit einem Liter Emulsion ver-

1) Bezogen von den Bad. Anilin- und Sodafabriken Ludwigshafen a. Rh.

mischt und dann wie gewöhnlich auf die Platten gegossen. Dann wird in einem Silberbade, welches aus 2 bis 3 g Silbernitrat, gelöst in 1000 ccm Wasser, besteht, gesilbert. Dann wird exponirt und nach der Belichtung gut mit Wasser abgespült, worauf man das Bild mit Glycin entwickelt. Als Rothfilter dient eine Lösung von Tolanroth *G* in Wasser (1 : 350 bis 1000) in 1 cm dicker Schicht (Valenta, „Phot. Corresp.“ 1901, S. 37).

Miethe beschreibt in der „Zeitschrift für Reproductionstechnik“ verschiedene farbenempfindliche Platten für Dreifarbendruck. Panchromatische Platten von Lumière sind etwas besser als die von Cadett; bei beiden ist die relative Rothempfindlichkeit nicht besonders gut, so dass sie bei Dreifarben-Aufnahmen hinter Rothfilter 60 Mal länger exponirt werden mussten als für Blau. Grün empfindliche Platten (sensibel für den Bezirk $\lambda = 590$ bis 490) werden mit grösster Empfindlichkeit mit Erythrosin hergestellt. (Maximum der Empfindlichkeit bei $\lambda = 560$, Minimum bei 500.) Erythrosinsilber wirkt nicht besser als Erythrosin (Bestätigung von Eberhard, Eder's Angaben), welches im Badeverfahren sehr günstige Resultate gibt. Für Nigrosinplatten und andere rothempfindliche Platten verwendet Miethe dunkelgrüne Scheiben (Combinationen von leuchtendem orangegelben Glas mit tiefdunkelgrünem) oder eine Combination von violetten und gelben Scheiben (vergl. Abney, Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1899, S. 479), welche dadurch hergestellt wird, dass man eine ausfixirte Gelatinetrockenplatte mit mittelstarker Methylviolettlösung tränkt und anderseits in ähnlicher Weise eine intensiv gelbe Platte durch Baden in starker Tartrazinlösung herstellt. Diese Combination lässt ein blaurothes Licht bis zur *B*-Linie durch, welches Cyaninplatten wenig schadet, aber auch nicht sehr hell ist („Atelier der Photographie“ 1901, Bd. 8, S. 7).

Für panchromatische Platten, welche sowohl für Roth und Gelb, als Grün sensibilisirt sind und natürlich die Eigenempfindlichkeit des Bromsilbers und Blaugrün besitzen, empfiehlt A. Miethe eine Combination des H. W. Vogel'schen Azalin (d. i. Cyanin und Chinolinroth) mit dem von Valenta empfohlenen Glycinroth (Fabrik Kinzelberger in Prag). Je 1 g dieser drei Farbstoffe (Cyanin, Chinolinroth und Glycinroth) wird getrennt in je 500 ccm Alkohol gelöst, wobei der Cyaninlösung einige Tropfen Ammoniak zuzusetzen sind. Vom Glycinroth bleibt stets ein Rückstand; alle Lösungen werden filtrirt. Dann wird gemischt: 20 ccm Glycinrothlösung, 20 ccm Chinolinrothlösung, 100 ccm Wasser und 50 ccm

93procentiger Alkohol. Beide Farbstoffe reagiren unter scharfer Gasentwicklung und Ausscheidung unlöslicher brauner Schüppchen. Nach zwei Stunden filtrirt man und fügt 1 ccm Cyaninlösung zu. Die violette Flüssigkeit wird mit 200 ccm Wasser und 100 ccm Alkohol verdünnt, 1 ccm Cyaninlösung nachgefüllt und schliesslich 1 Proc. Ammoniak zugesetzt. Die Bromsilbergelatineplatten werden zwei Minuten lang unter dem Wasserhahn abgespült, mit destillirtem Wasser nachgespült, dann rasch (im Kasten des elektrischen Ventilators) getrocknet. Die Platte ist von $A^1/_2B$ bis Ultraviolett ziemlich gleichmässig empfindlich („Atelier der Phot." 1901, S. 9).

Das von Valenta empfohlene Diazoschwarz von Bayer in Elberfeld empfiehlt neuerdings Miethe als Rothsensibilisator; es sensibilisirt ins äusserste Roth. Combinirt mit Erythrosin liefert es eine fast lückenlose Sensibilisirungscurve, die allerdings in Blau ausserordentlich stark anschwillt, so dass die Anwendung eines kräftigen Gelbfilters für panchromatische Arbeiten nothwendig ist. Die Expositionszeit dieser Platten hinter Rothfilter ist zehn Mal länger als bei den cyaninhaltigen Platten. Nach zwei bis drei Tagen neigen die Platten zum Schleier. Miethe löst 1 Theil Diazoschwarz und Erythrosin je in 500 Theilen 20procentigen Alkohols. Vor dem Gebrauch werden je 15 Theile beider Lösungen mit 200 Theilen Wasser gemischt und filtrirt. Badedauer zwei Minuten, Abspülen unter dem Wasserhahne eine Minute. Der Entwickler kann reichlich Bromkalium enthalten („Atelier der Phot." 1901, S. 10).

Rothempfindliche Bromsilbergelatineplatten, welche für Rothorange bis Gelb gut empfindlich sind, erzeugt neuerdings die Trockenplattenfabrik von Schattera in Wien, sie sind für Dreifarben-Aufnahmen hinter der Rothplatte sehr gut verwendbar.

Miss Acland beschreibt und lobt die Eigenschaften der orthochromatischen „Spectrumplatten" von Cadett und Neall (Ashhead, Surrey, England) („Photography" 1900, S. 553).

Als „The Rainbow-Plate" kommt eine neue orthochromatische Platte der Warwick Dry Plate Comp. in England in den Handel, welches bis ins Orangeroth gut empfindlich sein soll („Photography" 1900, S. 768).

Für farbentonrichtige Aufnahmen im Atelier, sowie für Dreifarben-Aufnahmen werden häufig Flüssigkeitsfilter, welche vor dem Objective angebracht sind (von Steinheil u. A.), verwandt; sie lassen sich leicht verschiedenen Plattensorten anpassen.

Als gutes gelbes Dämpfungsfilter für orthochromatische Platten (Erythrosinplatten) empfiehlt Andresen das

Auramin, d. i. das Chlorhydrat des Amidotetramethyldiamidodiphenylmethan (entstanden durch Umsetzen von Tetramethyldiamidobenzophenon mit Salmiak und Chlorzink). Es ist krystallisirbar, leicht löslich in Alkohol und Wasser; absorbirt das Spectrum an der Grenze zwischen Blau und Grün. Man kann Gelatineplatten damit färben, ebenso Collodionschichten und als rein gelbes Flüssigkeitsfilter verwenden.

Als Farbfilter für Grün (bei Anwendung von Erythrosin-Badeplatten) verwandte Eder die auf S. 212 dieses „Jahrbuches" angegebenen flüssigen Lichtfilter, jedoch verdünnt er neuerdings die Filterflüssigkeiten mehr als früher angegeben ist (z. B.: 100 ccm Wasser, 8 ccm Janusgrün 1 : 1000, 14 bis 16 ccm Auramin 1 : 2000). Als Rothfilter ist Tolanroth (1 : 4000) für Wollschwarzplatten, oder Naphtolorange (1 : 500) gut brauchbar. (E.)

Sehr gute Trockenlichtfilter, welche unmittelbar vor der photographischen Platte in der Camera angebracht werden, bringt Talbot in Berlin (nach Angaben Professor Miethe's) in den Handel.

Ueber „Verwendung farbiger Lichtfilter zur Sensitometrie farbenempfindlicher Platten und für Zwecke des Dreifarbendruckes siehe den Artikel von J. M. Eder, S. 209 dieses „Jahrbuches".

Dr. Grebe in Jena stellte aus Glastheilen mit drei verschiedenen Farben (Gelb, Blau und Purpur) ein künstliches Spectrum her. Es wird hiermit die Dreifarbensynthese auf substractiver Basis demonstrirt (Dreifarbendruck). Es ist aus drei homogenen Farbgläsern: Purpur, Gelb und Blau zusammengesetzt. [Das Schema (Fig. 330) ist nicht von oben, sondern seitlich zu betrachten.]

Fig. 330.

Die Nuancen der Gläser würden den Idealfarben für Dreifarbenzwecke entsprechen. Durch geeignete Combination lassen sich alle nur möglichen Farbennuancen hervorrufen. Eine praktische Bedeutung hat das Spectrum insofern, als es sich zu Prüfungszwecken für farbenphotographische Aufnahmen vorzüglich eignet („Phot. Corresp." 1900, S. 701).

Als Ersatz für den Spectrographen bei der Prüfung farbenempfindlicher Platten empfiehlt Albert Hofmann gefärbte Gelatineplatten, welche keilförmig mit Gelatine (durch

Schrägstellen) überzogen sind. Sie werden mit Eosinlösung (1 : 500), Naphtolgelb (1 : 500) und Methylblau (1 : 500) getränkt und mit Zaponlack nach dem Trocknen geschützt (Fig. 331).

Fig. 331.

Aus der Art der Herstellung ergibt sich, dass jeder der sechs Streifen eine der drei Farben von Intensität bis Null abgestuft enthält beim Aufeinanderlegen je zweier verschieden gefärbter Streifen erhält man den Uebergang von der einen Farbe zur andern durch deren Mischfarbe hindurch in schöner Abstufung, wenn man die intensiv gefärbte der einen mit der kaum gefärbten Seite der zweiten Platte übereinander gebracht hat. Dieses Farbensystem wird als Diapositiv mit den zu prüfenden Platten photographirt („Atelier der Phot." 1901, Heft 4).

Dreifarben-Methoden und Farbenphotographie.

Ueber „neuere Apparate zur Herstellung von Farbenphotographien nach dem Dreifarbenprocess" siehe den Artikel von Eduard Kuchinka, S. 257 dieses „Jahrbuches".

Capitän Davidson liess seine Dreifarbencamera in England patentiren, welche mit Lichtfiltern und drei Objectiven mit verschiedener relativer Oeffnung versehen ist. Das Objectiv für Rothfilter hat die grösste Oeffnung, das für Blaufilter ist am stärksten abgebildet. Siehe auch Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 563; dann dieses „Jahrbuch" S. 550. Die nähere Beschreibung ist im „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 298 enthalten.

Dr. Selle hat verschiedene Patente auf sein System der indirecten Farbenphotographie erhalten, welche wir bereits auf S. 544 dieses „Jahrbuches" erwähnt haben. Ives be-

spricht und kritisirt selbe („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 622).

Ueber einen „Fortschritt im Dreifarbendruck" siehe H. O. Klein, S. 384 dieses „Jahrbuches".

Ueber Dreifarbendruck siehe später in diesem „Jahrbuche".

Trail Taylor's „Memorial Lecture" über Dreifarben-Photographie (ausgehend von Maxwell's Theorie) siehe „Phot. News" 1900, S. 765 u. 781 u. f.; „The Phot. Journ." 1900, Bd. 25, S. 99.

Ueber die Auswahl der Farben für Dreifarbendruck, die Wahl der Lichtfilter und Auswahl der Spectralbezirke für Roth, Grün und Violett entspann sich eine längere, sachlich bemerkenswerthe Controverse zwischen Farmer und Ives („Brit. Journ. of Phot." 1901, S. 63 und 141, mit Spectralcurven).

Ducos du Hauron erwähnt in seiner „Photographie indirecte des Couleurs" (Paris, 1900, S. 16), dass man mit Lumière's panchromatischen Platten bei einer Landschaft folgende relative Expositionszeiten braucht: Hinter Orangefilter 3 Minuten, hinter Grünfilter 20 Secunden und hinter Violettfilter 1 Secunde. Die Diapositive zum Uebereinanderlegen tränkt er mit einer Lösung von Indigokarmin, gesättigter Picrinsäure und einer Lösung von rothem Anilinfarbstoff (Rouge Nacarat).

Chapelani stellt Dreifarben-Photographien in folgender Weise her: 1. Roth-Orangefarbiges Flüssigkeitsfilter mit Anilin-Ponceau; dazu orthochromatische Lumière-Platten (Marke B), Expositionszeit 32 Minuten. 2. Grünes Filter mittels Malachitgrün; orthochromatische Lumière-Platten (Marke A); Expositionszeit 4 Minuten. 3. Methylenblaufilter mit gewöhnlichen Platten; Expositionszeit 1 Minute („Bull. Soc. Lorraine de Phot." 1900, S. 145).

Ueber Farbenphotographie mit Pigmentpapier siehe Hofmann S. 287 dieses „Jahrbuches".

Ueber Farben und Farbensystem für Dreifarbendruck veröffentlichte Albert Hofmann in Köln eine Studie in der „Chemiker-Zeitung" 1901, Nr. 15. Er lehnt sich an seine Publication „Praxis der Farbenphotographie" 1900 hierbei an. Eine dieser Tabellen, welche die „Phot. Chronik" 1900, S. 330 für interessant, aber vielleicht nicht für einwandsfrei erklärt, sei hier erwähnt. Hofmann setzt bei seinen Negativen sechs verschiedene Dichten voraus, die er mit 0 Grad bis 5 Grad bezeichnet. Die mit 0 Grad bezeichnete Deckung ist die geringste, die mit 5 Grad die stärkste, und es ergibt sich daraus die nachstehende Tabelle.

Rothplatte Grad	Blauplatte Grad	Gelbplatte Grad	Resultirende Töne
0	5	5	Roth
1	4	5	Rothviolett
2	3	5	Röthlichviolett
3	4	5	Bläulichviolett
4	1	5	Blauviolett
5	0	5	Weissblau
1	5	4	Rothorange
2	5	3	Röthlichorange
3	5	2	Gelborange
4	5	1	Gelblichorange
5	5	0	Weissgelb
4	5	5	Röthlichweiss
3	5	5	Rothweiss
2	5	5	Weissroth
1	5	5	Weisslichroth
0	0	0	Schwarz
0	1	1	Dunkelbraunroth
0	2	2	Braunroth
0	3	3	Rothbraun
0	4	4	Bräunliches Roth
5	5	5	Weiss
4	4	4	Hellgrau
3	3	3	Grau
2	2	2	Mittelgrau
1	1	1	Dunkelgrau

Hesekiel in Berlin bringt complette Ausrüstungen für das Dreifarben-Diapositiv-System in den Handel. In eine den verschiedenen Apparaten anzupassende Cassette werden drei besondere Lichtfilter von rother, gelber (grüngelber) und blauer (blauvioletter) Farbe und dahinter eine einzige harmonisch farbenempfindliche, mit Bromsilber-Emulsion präparirte Trockenplatte gelegt, z. B. eine Cadett-Spectrumplatte. Dann macht man schnell hinter einander von dem zu photographirenden Gegenstande drei Aufnahmen je auf dem ersten, zweiten und dritten Drittel der Trockenplatte, jedes Mal unter Anwendung eines anderen Farbenfilters. Nach gehöriger Belichtung, die bei dem rothen Filter 8 bis 9, bei den beiden anderen je 2 bis 3 Secunden beansprucht, wird die Platte in gewöhnlicher Weise entwickelt, fixirt und gewaschen. Man erhält aus derselben drei gleichwerthige, unter sich allerdings

verschiedene Negative, weil jedes nur die Lichteindrücke des betreffenden Farbfilters aufgenommen hat. Von diesen drei negativen Bildern fertigt man hierauf auf einer besonderen Art von dünnem Celluloidfilm Dreifarben-Diapositive, worüber bereits auf S. 272 dieses „Jahrbuches" gesprochen wurde. Auch Triple-Cameras für gleichzeitige Aufnahme der drei Negative durch nur ein Objectiv erzeugt Hesekiel.

Hesekiel's Dreifarbenprocess ist analysirt von Freiherr A. v. Hübl („Lechner's Mitth.", Januar 1901).

Garchey's Verbesserungen in der Farbenphotographie. In der im „Brit. Journ. of Phot.", 7. Sept. 1900, S. 572 wiedergegebenen Patentbeschreibung wird ausgeführt, dass alle bisher beschriebenen photographischen Einstaube-Verfahren auf Bichromat-Lösungen beruhen, wie Poitevin sie angegeben hat. Das Hauptbedenken gegen diese Lösungen fusst auf der Verletzlichkeit der Schicht, welche beim Waschen in den meisten Fällen verschwindet oder beschädigt wird, so dass die Photographie vernichtet wird. Garchey's Erfindung bezweckt nun zunächst, der Bildschicht eine grössere Widerstandsfähigkeit dadurch zu geben, dass ihr bei der Emulsion eine sie verstärkende Substanz einverleibt wird. Dazu bot sich Collodion dar, dessen Vermischung mit der lichtempfindlichen Emulsion jedoch ausserordentliche Schwierigkeiten mit sich bringt. Alle diese Emulsionen enthalten nämlich viel Wasser, und wenn man ihnen Collodion zusetzte, würde dasselbe sich unter Bildung eines Niederschlages von Baumwolle zersetzen. Zur Beseitigung dieser Schwierigkeit hat Garchey folgendes Verfahren in Vorschlag gebracht.

Er löst zunächst das Bichromat in möglichst wenig Wasser auf. Sodann mischt er diesem eine syrupartige Substanz, z. B. Honig, Glukose oder Dextrin bei, worauf er Alkohol und eine kleine Dosis nicht aktinischen Farbstoffes zusetzt. Endlich wird Collodion zugesetzt, welches in der Mischung, ohne sich zu zersetzen, zergeht; statt Collodion kann auch Aether und darauf Collodionwolle zugesetzt werden, die sich in diesem löst, so dass auf diese Weise Collodion in der Mischung gebildet wird. Der Zusatz von nicht aktinischem Farbstoffe soll die schwachen Wirkungen der Lichthöfe von Lichtstrahlen verhindern, welche sich oft bei Proben auf Glas, Opal u. s. w. zeigen. Die wie beschrieben hergestellte Emulsion wird zum Sensibilisiren von Platten verwendet, welche nach dem Entwickeln des Bildes ohne Schädigung wiederholt mit angesäuertem Wasser gewaschen werden können; auf diese Weise

wird es möglich, sehr grosse Platten zu verwenden, was bei den bisher bekannten Verfahren nicht angängig war.

Zum Zwecke der Farbenphotographie oder zur Herstellung von Drucken in verschiedenen Farben ist es nach Garchey nothwendig, das exponirte oder entwickelte Film zwischen zwei aufeinander folgenden Positiven zu isoliren. Vor jedem neuen Copiren bedeckt er deshalb das Film, auf welchem bereits ein erster Farbeneindruck hervorgerufen ist, mit einer Schicht einer schwachen, etwa 20procentigen Lösung einer organischen Substanz, z. B. Gummi oder Gelatine. Man kann dann so oft wie man will Emulsionen auf das Negativ bringen, da die Isolirschicht die neue Emulsion verhindert, die frühere aufzulösen. Zur Herstellung von Emaillebildern benutzt Garchey Platten aus Glas, Porzellan, Metall oder anderem Material, und zum Entwickeln der Bilder werden farbige Pulver von glasbildenden Emaillen aufgestreut. Zur Herstellung von Copien auf Papier, Papiermaché, Celluloïd oder ähnlichem Material, die nicht gebrannt werden können, wird in derselben Weise verfahren, wobei allerdings erste Voraussetzung ist, dass die Negative undurchlässig gemacht sind; die Bilder werden dann mit farbigen vegetabilischen oder mineralischen Pulvern durch Aufstauben entwickelt.

Wird z. B. Ducos du Hauron's Methode des Photographirens mit den drei Fundamentalfarben angewandt, so ist folgendermaassen zu verfahren. Nach dem Copiren und Entwickeln z. B. mittels gelben Pulvers wird auf die mittels Collodion widerstandsfähiger gemachte Bichromatschicht, welche der das gelbe Lichtfilter bildenden Platte ausgesetzt gewesen ist, nach dem Waschen mit angesäuertem Wasser, ehe es für die übrigen Farben fertig gemacht wird, eine Schicht Isolirsubstanz aufgetragen, welche man trocknen lässt. Dann kann eine neue Emulsion zur Anwendung gelangen und das Film hinter dem blauen Lichtfilter exponirt, entwickelt und mit blauem Pulver behandelt werden. Nach erfolgtem Waschen mit angesäuertem Wasser folgen die gleichen Operationen für das Roth. Wenn nöthig, lassen sich viele andere Farben verwenden. Wie angegeben, lassen sich bei diesem Verfahren sehr grosse Films verwenden, jedoch copirt Garchey, um die Verwendung sehr grosser Filmfilterplatten zu umgehen, mittels Projection und directer Vergrösserung, wodurch es ihm möglich wird, grosse Flächen mit farbigen Photographien zu dekoriren. Gegen die Anbringung von schwarzen oder farbigen Bildern auf grossen Glasplatten bestehen Bedenken, da, wenn die Bilder als Transparent betrachtet werden, die Halbtöne schwach werden und ihre richtige Stärke erst dadurch er-

halten, dass man die Oberfläche mit einer Schicht lichtdurchlässiger Emaille bedeckt. Diesen Uebelstand beseitigt Garchey dadurch, dass er zuerst auf die ganze Oberfläche weisses oder mattes Pulver bringt, wodurch ein durchscheinender Emaille-Untergrund für die gewünschte Farbe geschaffen wird. Auf diesen Untergrund bringt er dann eine Schicht Isolirsubstanz, sensibilisirt und entwickelt dann aufs Neue in der oben beschriebenen Weise, so oft als es wünschenswerth ist. Beim Brennen wird der Untergrund haltbar und der gewünschte Effect erzielt.

Dreifarbendruck ohne Farbenfilter.

Truchelut und Rochereau haben sich in Frankreich ein Verfahren für den Dreifarbendruck nach Aquarellen patentiren lassen. Das Original wird mit drei bestimmten Farben gemalt, die nach einander durch chemische Reagentien zum Verschwinden gebracht werden, wodurch die Grundfarben isolirt werden. Es ist also im Gegensatze zu der optischen Zerlegung durch Farbenfilter eine chemische Zerlegung. Die zu verwendenden Farben sind rothes Jodquecksilber, gelbes Ferricyansilber und für Blau nimmt man ein Gemenge eines blauen Anilinlackes mit Bleisulfat. Diese Farben werden mit Gummi wie Aquarellfarben angerieben. Der Künstler kann mit diesen Farben alle Effecte in einem Aquarell erzielen. Zur Reproduction wird das Original in eine Kochsalzlösung gelegt, die nur auf das gelbe Ferricyansilber wirkt und dieses in ein weisses Chlorsilber verwandelt. Das Bild ist also jetzt von seinem gelben Farbstoff befreit und wird so aufgenommen. Dabei wirkt der blaue Farbstoff nahezu wie Weiss, es kommt also auf dem Negativ nur der rothe Farbstoff zur Abbildung. Weiss und Blau erscheinen dunkel, und nur die rothen Stellen bilden sich durchsichtig ab. Das Negativ gibt also die Rothplatte. Nun legt man das Original in eine Jodkaliumlösung. Diese löst zunächst das rothe Jodquecksilber auf und entfernt also die rothen Strahlen des Bildes. Sie verwandelt aber gleichzeitig das weisse Chlorsilber in gelbes Jodsilber. In diesem Zustande wird die zweite Aufnahme gemacht. Das Blau wirkt wieder wie Weiss und das Negativ zeigt nun die gelben Stellen klar, es liefert also beim Copiren die Gelbplatte. Nun wird das Original in Cyankaliumlösung gelegt, die das gelbe Jodsilber auflöst und nur das blaue Bild zurücklässt. Da sich dieses schwer aufnehmen lässt, wird es zuvor in die Lösung eines Schwefelkalis gelegt, wodurch das in dem blauen Farbstoff enthaltene Bleisulfat geschwärzt wird. Das blaue

Bild wird also in ein schwarzes verwandelt und ist dann leicht zu reproduciren. Das Negativ liefert beim Copiren die Blauplatte. Da das Original bei dieser Procedur zerstört wird, so wird es gut sein, jede Aufnahme mehrfach mit verschiedenen Expositionen zu wiederholen, um schliesslich das geeignetste Negativ auszuwählen. Das Verfahren ist jedenfalls sehr sinnreich erdacht und gestattet Verwendung gewöhnlicher Platten. Nach „La Photographie“, „Brit. Journ.“, 15. Februar 1901. S. 98 („Phot. Wochenbl.“ 1901, S. 69).

Der Mc. Donough-Joly-Process der Dreifarben-Photographie, über welchen wir bereits in Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ 1897, S. 485 berichteten, macht neuerdings von sich reden („The Amateur-Photographer“ 1900, Bd. 32, S. 422), und wird mehrfach in den englischen Fachzeitschriften beschrieben (Ward, „Photographic News“ 1900, S. 825).

Ueber die Herstellungsweise der Linienschirme für Joly's Dreifarbensystem hielt Hirchley einen Vortrag in der „Society of Chemical Industry“ in London („Brit. Journ. of Phot. Almanac“ 1901, S. 826).

Ueber „Farbenphotographie mittels Beugungsgitter“ siehe Professor Pfaundler, S. 177 dieses „Jahrbuches“ (Wood's und Thorpe's Process).

Lippmann's Photochromien.

Eine gute Neubearbeitung des Zenker'schen „Lehrbuches der Photochromie“ von Prof. Dr. B. Schwalbe erschien im Verlage von Friedrich Vieweg in Braunschweig (1900).

Stereoskopische Aufnahmen von Photochromien stellte Professor Lippmann in Paris (1900) aus. Auch Dr. Neuhauss demonstrirte gelungene Versuche dieser Art („Phot. Rundschau“ 1900, S. 42).

Professor Lippmann's Quecksilber-Cassette, welche von ihm zu farbigen Landschafts-Aufnahmen benutzt wird, hat einige Besonderheiten, die das Arbeiten im Freien vereinfachen. An Stelle des sonst zum Dichtmachen benutzten Gummis ist ein viereckiges, aufgeschnittenes Stück Waschleder verwendet. Das hat den Vortheil, dass die zweite, zum Auslassen der Luft bestimmte Oeffnung überflüssig wird. Beim Einfüllen des Quecksilbers entweicht die Luft durch die Poren des Leders. Das Quecksilber befindet sich in einer

mit der Cassette fest verbundenen, aus Metall gefertigten Spritze. Will man nach Einlegen der Platte die Cassette mit Quecksilber füllen, so treibt man letzteres durch Herunterdrücken des Stempels in die Cassette hinein („Phot. Rundschau" 1900, S. 144). Mackenstein in Paris stellt diese Cassetten her („Phot. Corresp." 1900, S. 648).

Eine ähnliche Construction der Lippmann-Cassette bringen Penrose & Comp. in London in den Handel (Fig. 332). Die Cassette ist bedeutend stärker gebaut als eine gewöhnliche, um der Pressung der Stahlfedern zu widerstehen, welche erforderlich, um dieselbe absolut quecksilberdicht zu machen. In der Cassette befindet sich eine Stahlplatte, welche mit der Aussenseite der Cassette vermittelst kleiner Röhrchen in Verbindung steht. Eines derselben endet in einem kleinen Hahn, der den Eintritt und, nach Füllung, Abschluss des Quecksilbers gestattet. Die obere Oeffnung erlaubt Luftzutritt, wenn der Hahn behufs Entleerung des Quecksilbers geöffnet wird. Das Quecksilber füllt die Cassette, deren Wände durch die Stahl- und empfindliche Platte gebildet werden, umspannt von einem Lederrahmen, der in Folge der starken Pressung einen dichten Abschluss bewirkt. Da ein successives Füllen eine Markirung der empfindlichen Platte zur Folge hat, ist ein rapides Eintreten des Quecksilbers von grossem Werthe (Klein, „Phot. Corresp." 1901, S. 518).

Fig. 332.

Professor Lippmann benutzt einen einfachen Apparat zur Besichtigung seiner Interferenz-Photochromien (Fig. 333). Bei *AA* ist ein verstellbarer Spiegel angebracht, welcher in der Richtung *BB* das Licht in einen schwarzen Kasten sendet. Bei *B* ist die Photochromie mit keilförmiger Deckplatte an der Unterlage *S* angebracht, welche der Beschauer (*E*) durch das Vergrösserungsglas betrachtet; die Farben erscheinen rein und brillant („Phot. News" 1900, S. 267).

Werthvolle praktische Erfahrungen über das Lippmann'sche Farbenverfahren theilt Miethe im „Atelier des Photographen" 1901, S. 40 mit.

Ueber Lippmann's Process schreibt Douglas Fowcett. Er benutzt als Sensibilisator krystallisches Methylviolett Proc. gelöst in Alkohol). Als Verstärker benutzt er die

bekannte Mischung von 24 g Rhodanammonium, 24 g Natriumsulfit, 5 g Fixirnatron, 4 g Silbernitrat, ½ g Bromkalium und 100 ccm Wasser; man mischt dies mit der siebenfachen Menge Metolsulfit-Entwickler (ohne Alkali). Man kann wohl die Photochromie entwickeln nach dem Fixiren (im Sinne der in Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1899, S 289 und 475, beschriebenen Methoden), aber besser ist es, zuerst wie gewöhnlich theilweise zu entwickeln, dann zu fixiren und hierauf zu verstärken („Brit. Journ. of Phot.“ 1900, S. 645).

Ueber ein „eigenartiges Blau im Ultraroth“ siehe Dr. Lüppo-Cramer, S. 23 dieses „Jahrbuches“.

Ueber „verschiedene Beobachtungen bei der Ausübung des Lippmann'schen Verfahrens“ siehe Dr. Lüppo-Cramer, S. 28 dieses „Jahrbuches“.

Fig. 333.

Ueber „Lüppo-Cramer's Contrablau vom Standpunkte der Zenker'schen Theorie“ vergl. Dr. O. Buss, S. 37 dieses „Jahrbuches“.

Ueber „Untersuchungen über das Lippmann'sche Farbenverfahren“ siehe Dr. Lüppo-Cramer, S. 23 dieses „Jahrbuches“.

Das Lippmann'sche Verfahren der Farbenphotographie wollen Kalb und Neugschwender vereinfachen, indem sie das Quecksilber durch einen Platinspiegel ersetzen. Sie erzeugen platinirtes Porzellan (durch Einbrennen), wollen darauf die sensible Lippmann'sche Emulsion auftragen und die Photochromien fertigmachen („Chemiker Ztg.“ 1900, S. 1004).

J. Drecker macht darauf aufmerksam, dass die Lippmann'schen Farbenphotographien richtigere Farben zeigen, wenn man die Oberflächenreflexion durch Aufkitten eines Glasprismas auf die Photochromie beseitige. Dies habe Wiener 1899 theoretisch begründet. Diesen Weg schlug auch Neu-

hauss in Berlin ein („Physikalische Zeitschrift" 1900, Bd. 2, S. 44). [Wir bemerken hierzu, dass die Ersten, welche keilförmig geschliffene Deckplatten auf die Lippmann'schen Photochromien zur Verbesserung des Farbeneffectes im reflectirten Lichte kitteten, die Gebrüder Lumière waren, welche Proben dieser Art schon vor mehreren Jahren aussandten. E.]

Bromsilbergelatine. — Bromsilberpapier.

Mörner reinigt Gelatine durch successives Waschen mit Wasser, verdünnter Pottasche-Lösung, verdünnter Essigsäure, Wasser und schliesslich mit Alkohol. Die so theilweise gereinigte Gelatine wird in warmem Wasser gelöst, mit Alkohol gefällt, getrocknet, gepulvert und mit Aether extrahirt. Dadurch wird der Gehalt an mineralischen Bestandtheilen auf 0,25 Proc., der Gehalt an Schwefel auf 0,2 Proc. herabgesetzt („Journ. Chemical Soc.", Februar 1900). Der „Amateur-Photographer" (1900, S. 226) hofft hiervon bessere Gleichmässigkeit bei photographischen Processen mit Gelatine.

Blanc bespricht den Einfluss der Qualität der Gelatine im Bromsilber-Emulsions-Verfahren im „Bull. Soc. franç. Phot.". Wenn Ammoniak und Alaun gleichzeitig in einer Emulsion anwesend sind, wird letztere dadurch, dass die beiden Körper auf einander einwirken, verdorben. Ein geringer Gehalt an Alaun ist für die Emulsion günstig; er vermehrt die Contraste, verzögert aber auch gleichzeitig die Entwicklung und drückt die allgemeine Empfindlichkeit herunter. Umgekehrt wirken Borax und kohlensaures Natron; sie greifen indessen bei Bromsilberpapier den Papierfilz an. Wenn die zum Emulsioniren benutzte Gelatine vor dem Gebrauche mehrmals gewaschen und nunmehr geschmolzen wird, erhält man eine empfindlichere Emulsion, als ohne dieses Verfahren, auch geht das Reifen weit rascher vor sich. Eigenthümlich ist das Verhalten von gewaschener und ungewaschener Gelatine zu Silbernitrat. Während sich letztere selbst im Dunkeln gelb färbt, bleibt erstere, wenn die Silbernitratmenge nur klein war, im Dunkeln unverändert. Gelatine-Emulsion, welche Grünschleier zeigt, ist nach dem Entwickeln unlöslich. Durch Behandlung einer hochempfindlichen Emulsion mit Kaliumbichromat-Lösung wird die Empfindlichkeit bis zu einer bestimmten Grenze heruntergedrückt und kann nicht wieder gesteigert werden durch weiteres Kochen. Bromammonium eignet sich für den Reifungsprocess besser als Bromkalium. Chlorsilber-

Emulsion für positive Drucke soll halb so viel Chlorid als Bromid enthalten, um kräftige Bilder zu erzielen („Phot. Chronik“ 1900, S. 459).

De Bruyon untersuchte den Zusammenhang von Bromsilber in colloïdalem Zustande in dem Reifen der Emulsion. Er gibt an, dass eine Emulsion von Bromsilber in colloïdaler Kieselsäure-Lösung (hergestellt durch Zersetzen von Wasserglas mit Salpetersäure und Mischen mit Bromkalium und Salpetersäure) viel empfindlicher sei, als eine analoge Gelatine-Emulsion, obgleich letztere viel undurchsichtiger war („The Phot. Journ.“, Januar 1901; „Allgem. Phot.-Ztg.“ 1901, S. 507).

Richard Abegg, Breslau und Karl Hellwig, Göttingen erhielten ein deutsches Patent in Cl. 57b, Nr. 115072 vom 23. März 1899 (1. Nov. 1900) auf ein Verfahren zur Herstellung von Halogensilber-Emulsionen. Complexsalze aus Halogensilber und Halogenalkalien, welche durch Auflösen der ersteren in concentrirter Lösung der letzteren entstehen und beim Verdünnen das Halogensilber in sehr feinkörniger Form abscheiden, eignen sich sehr gut zur Herstellung von Halogensilber-Emulsionen. Zu dem Ende wird das auf diese Weise abgeschiedene Halogensilber in Gelatinelösung in bekannter Weise emulgirt.

Richard Abegg, Breslau und Karl Hellwig, Göttingen nahmen später ein Zusatzpatent in Cl. 57b, Nr. 116096 vom 21. Dec. 1899 (15. Nov. 1900) auf ein Verfahren zur Herstellung von Halogensilber-Emulsionen. Das durch Verdünnen der im Hauptpatente genannten Complexsalz-Lösung abgeschiedene Halogensilber ist von so grosser Feinheit, dass es sich nur schwierig von dem lösbaren Complexsalzbestandtheil (Halogenalkali oder Silbernitrat) durch Filtriren oder Decantiren trennen lässt. Nimmt man die Abscheidung sofort in dem Bindemittel vor, wie z. B. durch Eingiessen der Complexsalz-Lösung in die Gelatine-Lösung, so erstarrt letztere wegen des hohen Salzgehaltes nicht und ist daher nicht, wie gewöhnliche erstarrte Emulsion, in Nudeln auswaschbar. Dagegen gelingt die Entziehung der lösbaren Salze entweder aus der Complexsalz-Lösung oder der mittels dieser hergestellten Gelatine-Emulsion leicht durch Dialyse.

Geschichtliche Erinnerungen über Stärkezusatz zu Bromsilber-Emulsionen bringt die „Deutsche Photogr.-Zeitung“ (1900, S. 139); es wird Ferran's und Pauli's Publication vom Jahre 1879 nach der Originalquelle wörtlich citirt und erörtert. Der Patentstreit Junk, welcher jede Form des Stärkezusatzes zur Gelatine-Emulsion für sein Patent

beanspruchte, und gegen andere Firmen klagte, welche im Sinne der viel älteren Ferran'schen Publication diesen Zusatz machte, wurde vom deutschen Patentamte zu Gunsten Junk's entschieden.

Eder führt aus, dass es für die Consumenten sehr praktisch wäre, wenn die Trockenplatten-Fabrikanten die Empfindlichkeit der Platten auf der Verpackung ersichtlich machten. In England sei dieser Vorgang häufig, auch einige deutsche Fabriken (Photochemische Industrie in Köln-Nippes, Seccofilmgesellschaft) haben diese Neuerung eingeführt („Phot. Corresp.“ 1900, S. 171).

Die Empfindlichkeit verschiedener englischer Handelssorten von Trockenplatten wurde von Eder mit Scheiner's Normalsensitometer geprüft. Es zeigten die englischen „Ordinary-Plates“ eine Empfindlichkeit von etwa 10 Grad Scheiner, und die als „rapide Platten“ bezeichneten Sorten und Eastman-Films 14 bis 15 Grad Scheiner auf. Es entspricht Eder's früheren Angaben, nach welchen die mittlere Empfindlichkeit guter gewöhnlicher Trockenplatten des Handels = 10 Grad Scheiner anzunehmen ist („Phot. Corresp.“ 1900, S. 170 und 240; vergl. auch Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ für 1899, S. 455).

Selbstentwickelnde Bromsilbergelatine-Emulsionen stellt M. Petzold dadurch her, dass er die Entwicklersubstanz mit viel Natriumbisulfit in der geschmolzenen Emulsion löst und dann Platten damit überzieht. Solche Platten lassen sich in alkalisch gemachtem Wasser entwickeln (englisches Patent vom 8. Mai 1898; „La Photographie“ 1900, S. 60).

Die bereits in früheren Jahren in die Praxis übertragene Idee, die Rückseite von photographischen Trockenplatten mit dem zur Hervorrufung des Bildes erforderlichen Entwickler zu bestreichen, hat E. Klič in Charlottenburg neu aufgegriffen und in Deutschland unter Gebrauchsmusterschutz (Cl. 57, Nr. 140671) gestellt; solche Platten entwickeln sich beim Baden in reinem Wasser.

Ueber „Bromsilberbilder auf metallglänzender Unterlage“ siehe Emil Bühler, S. 73 dieses „Jahrbuches“ (vergl. „Phot. Chronik“ 1900, S. 530).

Van Beek wendet Formalin zum schnellen Trocknen der entwickelten und fixirten Gelatineplatten an („Photogr. Chronik" 1900, S. 452).

Bromsilbergelatinepapier wird von der Trockenplattenfabrik Lumière in Lyon sowohl glänzend („briliant") als matt („Porcellainepapier") verkauft. Das Mattiren soll durch Zusatz von Kieselgur zur Emulsion erfolgen. Als Entwickler für das glänzende Bromsilberpapier dient eine unmittelbar vor dem Gebrauche gemischte Lösung von 1000 Theilen Wasser, 20 Theilen wasserfreies Natriumsulfit, 5 Theilen Diamidophenol und 10 Theilen Bromkalium-Lösung (1 : 50). Das nasse Papier wird ähnlich entwickelt, nur wird die Menge des Natriumsulfits auf 15 Theile in obiger Vorschrift herabgesetzt. Die Papiere werden vor dem Entwickeln 20 bis 30 Secunden in Wasser getaucht. Die entwickelten Copien werden gewaschen und in einem Gemische von 1000 Theilen Wasser, 200 Theilen Fixirnatron, 10 Theilen saurer Natriumsulfit-Lösung und 2 Theilen Alaun fixirt.

Bromsilberpapier auf sogen. Pyramidenkornpapier wird von G. Schaeuffelen in Heilbronn unter dem Namen „Pyramiden-Platino-Brom" erzeugt; es wird in sechs Sorten: glatt, rauh, Feinkorn, Grobkorn, Royal, rauher Carton mit rosa und gelblichem Grund in den Handel gebracht (1900).

Collemant in Paris erzeugt ein Bromsilbergelatinepapier mit künstlicher Imitation der Structur („Korns") von Seide („Moniteur de la Phot." 1901, S. 15)

Riebensahm & Posseldt in Berlin erzeugten Bromsilberpapier unter dem Namen „Riepos Brom".

Beiderseits präparirte Papiere.

Arthur Schwarz in Steglitz-Berlin, deutsches Patent Cl. 57, Nr. 110358 vom 29. März 1899. Transparente, beiderseits präparirte photographische Papiere. Transparentes Papier wird auf beiden Seiten mit photographischen Schichten verschiedenen Charakters, z. B. einer hart und einer weich arbeitenden, präparirt und bei der Belichtung durchleuchtet. Die beiden auf diese Art zu Stande kommenden Bilder sollen in der Durchsicht ein Bild mit angenehmer Mischung aller Töne geben („Phot. Chronik" 1900, S. 380).

A. Kirstein empfiehlt Papiernegative. Er erwähnt, dass dieselben bereits von Talbot vor 60 Jahren angewandt wurden, dass man damals sogar Portraits damit machte, bis

die Glasplatten das Papiernegativ verdrängten. Vor etlichen Jahren versuchte Moh die Wiederbelebung, indessen ging sein Negativpapier bald unter in der Erfindung des Seccofilms, bei dem das Papier nur eine vorläufige Unterlage bildet (sich übrigens nicht einbürgerte). Trotzdem kommt das Negativ jetzt wieder mit Recht zur Geltung. Zunächst freilich nicht für directe Aufnahmen, sondern in der Vergrösserungstechnik, was aufs innigste mit der Gummidruckbewegung zusammenhängt. Bei grossen Negativen ist das Papierkorn nicht störend, besonders nicht bei Gummidruck („Phot. Rundschau" 1901, S. 10).

Films, Bromsilber-Leinwand.

Ueber das Arbeiten mit Films erschien eine Monographie von Martin Kiesling (Berlin 1900, Verlag von Gustav Schmidt).

Rollfilms erzeugt in Deutschland die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation unter dem Namen „Agfa-Films"; sie erfreuen sich grosser Beliebtheit. Die Agfa-Rollfilms haben 11 Grad Scheiner, das Celluloïd der Films ist geruchlos (kampferfrei), und die Films bleiben nach dem Fixiren, Waschen und Trocknen glatt.

Steife Films werden in England als „flat films" verkauft (z. B. von Fitch in London, Halborn W. C., 1900).

Goldbacher Films werden in der Buntpapierfabrik Goldbach in Sachsen erzeugt. Sie liegen auf einer Cartonunterlage und lassen sich nach Fertigstellung in trockenem Zustande abziehen. Das abgezogene Film, welches gegerbte Gelatine zu enthalten scheint, kann von beiden Seiten copirt werden.

Cardinal-Films der Firma „Photochemische Industrie Köln-Nippes" sind als empfehlenswerth in „Phot. Corresp." 1900, S. 76 und 743, beschrieben.

Ueber die „Herstellung lichtempfindlicher Films, Papiere u. s. w." siehe S. 132 dieses „Jahrbuches".

„Thornton-Films" bestehen aus reiner Gelatine, welche unlösbar gemacht, darauf mit Emulsion begossen wurde und zum Schlusse noch auf eine durchscheinende Hinterkleidung aus transparentem Papiere gepresst ist. Es ist das Film in allen Formaten erhältlich, sowohl in Spulen als in geschnittenen Formaten. Das Film soll flach in der Bearbeitung bleiben und wird mit einem Stücke flachen schwarzen Cartons in die

Cassette eingelegt. Nach der Fertigstellung (Entwickeln, Fixiren u. s. w.) muss es im Glycerinbade behandelt werden und wird hierauf getrocknet („Deutsche Phot.-Zeitung“ 1900, S. 626).

Um abziehbare Films herzustellen, präpariren Thornton und Rothwell Papier mit einer Lösung von Aluminiumstearat (62), Aluminiumresirat (22), Aluminiumpalmitat (12), Aluminiumoleat (22) oder den entsprechenden Zinksalzen in Benzol. Nach dem Trocknen wird chloralaunhaltige Gelatine, dann die Emulsion aufgetragen (Engl. Patent Nr. 17164, 1899; „Photography“ 1900, S. 850).

Eine neue Art der Ergänzung von biegsamen Films liessen sich die Farbwerke in Höchst a. M. patentiren (in England durch den Patentanwalt Imray, englisches Patent Nr. 15355 von 1900; „Patent Journal“ vom 21. Nov. 1900). Es handelt sich um ein Gemisch von Collodionwolle gelöst in Eisessigalkohol, gemischt mit Gelatine; dies ist also dieselbe Mischung, welche seiner Zeit H. W. Vogel als Bindemittel für Bromsilberemulsion [1]) angewendet hatte.

Die verschiedene Haltbarkeit der Films bildete kürzlich den Gegenstand einer Besprechung in der „London and provincial photographic Association“. Der Vorsitzende Drage berichtete über seine Erfahrungen mit Films in heissen Zonen, wie man sie gelegentlich einer Reise um die Welt zu passiren hat. Danach tritt dabei stets ein thatsächlich von dem Momente der Exposition ab beginnendes Verlöschen des Bildes ein. Films, welche unexponirt sich sehr lange zu halten pflegten, begannen bald in dem Sinne sich zu verändern, dass die Lichteffekte sich nicht hielten, so dass sich herausgestellt hat, dass nach einer ausreichenden Zeitspanne nach erfolgter Exposition das Film sich wieder exponiren lässt, ohne dass man zu befürchten braucht, dass das erste Bild sich bemerkbar macht. Danach scheint es, dass die Emulsion noch gut war, jedenfalls aber war ihre Fähigkeit, das latente Bild festzuhalten, sehr gering. Unter ähnlichen Umständen dürften sich nach Ansicht des Redners Films innerhalb kurzer Zeit nach der ersten Exposition erneut exponiren lassen.

Im Anschlusse an diese Darlegungen erinnerte Haddon an den Unterschied zwischen geschnittenen Films und Roll-Films, von denen die ersteren von einem Block geschnitten, die letzteren auf Glas aufgezogen waren. Viele Schwierigkeiten erwuchsen aus dem unvollkommenen Auswaschen der

1) Siehe Eder, „Ausführl. Handb. d. Phot.“, Bd. 3, 4. Aufl., S. 300.

Collodionwolle. Vor einiger Zeit hat Haddon eine rauchloses Pulver herstellende Fabrik besucht. In derselben wurde das rauchlose Pulver aus Sägespähnen fabricirt, die, nachdem sie mit Salpetersäure behandelt sind, immer und immer wieder mit heissem und kaltem Wasser ausgewaschen werden zu dem Zweck, auch die kleinste Spur von Säure, die bei den weiteren Behandlungsprocessen sich als den Erfolg störend erweisen würde, zu entfernen. Haddon ist überzeugt, dass Niemand, der Schiessbaumwolle zur Herstellung photographischer Films verwendet, sich solcher Mühe und Ausgabe unterziehen würde; bei geschnittenen Films aber erwächst die Hauptschwierigkeit aus der Anwesenheit der Säure und aus der von ihr herbeigeführten Zersetzung. Die zur Herstellung der Schiessbaumwolle verwendeten Baumwollfasern bestehen thatsächlich aus feinen Röhrchen, und es ist zur Entfernung der Säure aus denselben ein übermässig langes Auswaschen nothwendig. Bei den Roll-Films, bei welchen natürlich von vornherein derselbe Stand der Dinge zu verwerten wäre, haben die Lösungsmittel das Bestreben, selbst durch Zersetzung das zu entfernen, was, wenn es in dem geschnittenen Film zurückbleibt, die zeitige Veränderung derselben herbeiführt („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 334).

Die Rheinischen Emulsionswerke in Köln-Ehrenfeld streichen Leinwand mit Bromsilbergelatine auf Verlangen besonders dünn, so dass die Maler die (selbstverständlich flauen) Bromsilberbilder ohne Schwierigkeit bemalen können.

Auscopirprocess mit Bromsilbergelatine.

Auscopirprocess auf Bromsilbergelatine für Diapositiverzeugung. Wird eine Bromsilbergelatine-Platte dem zerstreuten, schwachen Tageslichte ausgesetzt, bis die gelbliche Farbe in ein „Röthlich-Grau" übergeht, und wird diese Platte dann in der Dunkelkammer (bei Gaslicht) in einer Hydrochinon-Lösung gebadet und getrocknet, so eignet sie sich zum Auscopirprocesse. Bringt man kleine Negative im Copirrahmen in Contact und copiert aus, so erhält man nach dem Fixiren mit Hyposulfit gute Laternbilder (Charles Benham, „Photogram" 1900, S. 307).

Vergrössern auf Bromsilberpapieren.

Ueber Copiren und Vergrösserung auf Bromsilberpapiere erschien in der Sammlung „The Photo-Miniature“ eine Brochure „Bromide printing and enlarging“ (London 1900).

In Liesegang's Verlag, Düsseldorf 1900, erschien eine Brochure „Die gebräuchlichsten Vergrösserungs- und Contactverfahren mit Entwicklung“ von dem bekannten Maler und Schriftsteller Jean Paar.

Tonen von Bromsilberbildern.

Ueber Röteltonung mittels Kupfersalzen siehe S. 172 dieses „Jahrbuches“.

Bromsilberbilder tont und verstärkt Hélain durch Behandeln der fixirten Copien mit Kupferbromid (oder Gemisch von $CuSO_4 + KBr$), wobei weisses Bromsilber und Kupferbromid entsteht; man wäscht und behandelt dann mit Chlorgoldlösung, wobei sich metallisches Gold niederschlägt. In analoger Weise kann man auch platiniren. Schliesslich wird mit Fixirnatron nochmals fixirt („Bull. Soc. franç.“ 1901, S. 135).

Ueber die Haltbarkeit der getonten Bromsilberbilder. Mit Uran getonte Bromsilberbilder bleichen allmählich etwas aus. Nach Hapgood wirkt hierbei weniger das Licht als die Luft, weshalb Ueberziehen mit Terpentinwachs empfohlen wird („Phot. Mitt.“, Bd. 37, S. 73; aus „Photography“).

Sehr eingehende Versuche über die Haltbarkeit getonter Bromsilberbilder stellte Gaedicke an („Phot. Wochenbl.“ 1901, S. 12). Blau getonte Bilder (mittels Ammonium-Ferrioxalat + Ferridcyankalium) bleichten an der Sonne in fünf Minuten stark aus, erhielten aber im Dunkeln nach drei Wochen fast ganz wieder die ursprüngliche Farbe. — Roth getonte Bromsilberbilder (Urannitrat + Ferridcyankalium) wurden an der Sonne dunkler; die Farbe verblasste zwar im Finstern allmählich, blieb aber immer noch etwas dunkler. — Die mit Kupfersalzen (mit Zusatz von Kaliumcitrat und Ferridcyankalium) roth getonten Silberbilder dunkelten in der Sonne nach, im Finstern stellt sich von selbst allmählich die ursprüngliche Nuance her. Es ist jedoch keine genügende Bürgschaft gegeben, ob andauernd die Farbennuance sich im Dunkeln wiederherstellt.

Collodion-Trockenplatten.

Hill Narris stellt Collodion-Trockenplatten von guter Lichtempfindlichkeit her. Sie erreichen allerdings nicht die Gelatineplatten. Eine englische Fabrik übernahm die Fabrikation im grossen. René Rousseau, der in einer Sitzung der Antwerpener Section der Association belge de photographie diese neuen Platten vorführte, stellte folgende Vorzüge fest: Genügende Empfindlichkeit, schnelles und bequemes Entwickeln, Fixiren und Waschen; Fortfall des Kräuselns; die höchsten Temperaturen der heissen Klimate beeinflussen die Platten nicht; sie können in der Hitze schnell getrocknet werden und sind feinkörnig („Phot. Chronik“ 1900, S. 371).

Entwickler. — Einfluss der Temperatur bei Trockenplatten.

Ueber „Entwickler und Entwicklung“ erschien im Verlage von Hazell, Watson und Viney, London 1900, eine ausführliche Beschreibung von George E. Brown.

Die Theorie des Eisenentwicklers erklärt Luther als eine Einwirkung von Ferro-Ionen auf Silber-Ionen unter Bildung von Ferri-Ionen und metallischem Silber. Erhöht man die Concentration von Ferro-Ionen oder vermindert man die Concentration der Ferri-Ionen (durch Zusatz von Acetaten, Oxalaten), so steigert sich die entwickelnde Wirkung. Die verzögernde Wirkung des Bromzusatzes erklärt Luther dadurch, dass die Brom-Ionen als ein Reactionsproduct (wie die Ferri-Ionen) die Entwicklung verzögern (Luther, „Die chemischen Vorgänge in der Photographie“, Halle 1899). Abegg jedoch ist der Ansicht, dass die Brom-Ionen dadurch wirken, dass sie nach dem Nernst'schen Principe die Löslichkeit des $AgBr$ und damit die Ag-Ionenconcentration vermindern („Archiv f. wissensch. Phot.“ 1900, S. 77).

Ueber die Theorie des Entwicklungsvorganges nahmen Precht und Strecker auch an, dass im Entwickler mehr Bromsilber reducirt wird, als direct im Lichte verändert wird; ferner dass ganz wesentlich nur jene $AgBr$-Körner reducirt werden, welche im Lichte irgend eine Veränderung erlitten haben. Sie sagen, die Geschwindigkeit der Entwicklungs-Reaction wird an den belichteten Stellen katalytisch beschleunigt, und zwar beschleunigt proportional der wirksam gewesenen Lichtmenge (entsprechend der Concentration des Katalysators) („Archiv für wissensch. Phot.“ 1900, S. 158).

Ueber „Substitutionen in Entwickler-Substanzen“ siehe Dr. Lüppo-Cramer, S. 63 dieses „Jahrbuches“.

Hydrochinonmonosulfosäure mit Sulfit und Alkalicarbonat ist ein Entwickler für Bromsilbergelatine, ähnlich wie Hydrochinon; anders verhält sich die Disulfosäure, welche ein schlechter Entwickler ist (Andresen, „Phot. Corresp.“ 1900, S. 188).

M. Andresen veröffentlichte sehr bemerkenswerthe Studien zur Chemie der organischen Entwickler. Er gibt zu, dass oft die Rapidität eines Entwicklers mit der Potentialdifferenz zusammenhänge, aber nicht in allen Fällen, z. B. nicht beim Chlorhydrochinon. Ferner untersuchte er die Reactionsproducte von Bromsilber auf sulfithaltige, carbonat-alkalische Entwickler, schied das aus Chlorhydrochinon entstandene organische Oxydationsproduct ab („Phot. Corresp.“ 1900, S. 185) und fand, dass seine Methode der Bestimmung der reducirenden Kraft der Entwickler mit der Praxis genügend übereinstimmt.

Ueber den Zusammenhang von Reductions- und Entwicklungsvermögen von Entwicklern stellte Bogisch Studien an („Phot. Corresp.“ 1900, S. 89). Er führt aus, dass eine Substanz, wie z. B. Hydrochinon, ein relatives hohes Reductionsvermögen besitzen könne und dennoch beim praktischen Hervorrufen von Trockenplatten ein geringeres Deckvermögen den Negativen ertheile, als z. B. Chlorhydrochinon. Nach Bogisch hängt der Entwicklungswerth von der Potentialdifferenz zwischen dem Entwickler (z. B. Hydrochinon) und seinem Chinon ab.

Ueber eine Function des Sulfits im alkalischen Entwickler schreibt Liesegang in seinem „Phot. Almanach“. Er macht aufmerksam, dass vielleicht das schwefligsaure Natron der Trockenplatten-Entwickler etwas lösend auf das Silbersalz der Schicht wirken kann. Neben die chemische Entwicklung könnte dann eine, wenn auch geringe, physikalische Entwicklung treten. Vielleicht lässt sich auch eine schon im Entwickler auftretende Art von (metallischem) Rothschleier dadurch erklären. Dass wenigstens bei sehr langer Einwirkung des Entwicklers eine Lösung des Bromsilbers der Trockenplatten einträte, konnte Liesegang zweifellos beobachten. Auch Andresen und Bogisch studirten den Einfluss von Sulfit genau (siehe die oben citirten Abhandlungen).

Ueber eine „indirecte Wirkung des Sulfits auf die Gelatine“ vergl. den Artikel von Dr. Lüppo-Cramer S. 44 dieses „Jahrbuches“.

Baker bespricht den Einfluss der Temperatur auf den Verlauf der Entwicklung von Bromsilbergelatinepapier und stellt den Einfluss der Temperatur von Amidol auf die Zeitdauer und den Verlauf der Schwärzung beim Hervorrufen graphisch dar („Phot. News“ 1900, S. 475). Sehr eingehend behandelt Eder in seinem „System der Sensitometrie“ den Einfluss der Temperatur bei verschiedener Entwicklung auf den Grad der Schwärzung, Schleierbildung und Schnelligkeit der Entwicklung („Phot. Corresp.“ 1900).

Ueber Abkürzung der Expositionszeit durch Entwicklung bei höheren Temperaturen stellt G. Hauberrisser in München sehr bemerkenswerthe Versuche an. Er gerbte die Bromsilbergelatineschicht mittels Formalin; sie vertrug dann Temperaturen über 70 Grad. Verschiedene Entwickler gaben bei hohen Temperaturen mehr oder weniger Schleier. Brenzcatechin verträgt die Wärme verhältnissmässig gut und entwickelt die Details kurz belichteter Platten („Phot. Rundschau“ 1900, S. 169).

Entwickeln bei heissem Wetter. Ein einprocentiges Bad von Scherings Photo-Formalin beugt dem Loslösen und Blasenziehen von Platten beim Entwickeln bei übergrosser Wärme vor. Die Platten brauchen nur zehn Minuten darin gebadet zu werden („Deutsche Phot.-Ztg.“ 1900, S. 752).

Ausgetrocknete, sogen. gedörrte Trockenplatten, welche auf etwa 93 Grad erwärmt werden, entwickeln sich nach Farmer etwas rascher; die Platten zeigen mehr Empfindlichkeit und Details. E. Howard Farmer fand, dass die photographischen Trockenplatten einen ziemlich grossen Procentsatz hauptsächlich durch die Gelatine gebundenen Wassers enthalten. Dasselbe übt nach den Beobachtungen des Verfassers bei der Exposition einen grossen Einfluss auf die Wiedergabe der Details, die Dichtigkeit, Empfindlichkeit und Entwicklungszeit der Platten aus. Sehr geringe Unterschiede in der Menge dieses Wassergehaltes beeinflussen das Ergebniss so wesentlich, dass der Charakter der Negative je nach dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft während der Verarbeitung der Platten veränderlich ist. Je trockener die Gelatineschicht ist, um so schärfer und detailreicher fallen die Bilder aus; in geringerem Grade steigert sich mit der Trockenheit der Schicht die Empfindlichkeit derselben, sowie die Schnelligkeit, mit welcher das Negativ dicht wird. Aus dieser Erscheinung kann man Nutzen ziehen, indem man die Platten für Arbeiten, bei denen es auf Schärfe, Details, Brillanz oder höchste Empfindlichkeit ankommt, dörrt. Höchst empfindliche oder ortho-

chromatische Bromsilbergelatineplatten werden durch das Dörren in dieser Beziehung besonders günstig beeinflusst. Zur Ausführung dieses Processes kann man einen Kessel mit kochendem Wasser verwenden, der einen ganz flachen Deckel hat; man bedeckt den letzteren mit porösem Papier und lässt auf diesem die Platten einige Minuten bei einer Temperatur von 93 Grad C. liegen, ehe man sie in die Cassetten legt. Zu starkes oder zu langes Erwärmen verursacht Abspringen der Schicht oder Schleier. Statt der beschriebenen Vorrichtung kann man auch eine mit Asbestpappe bedeckte dicke Kupferplatte verwenden („Brit. Journ. of Phot.“ 1900, S. 457; „Photography“ 1900, S. 183 u. 319; „Phot. Rundschau“ 1900, S. 117 und 231; „Phot. Wochenblatt“ 1900, S. 271).

Zucker im Hervorrufer (4 bis 5 Proc.) wirkt als Verzögerer (Backland, „Phot. Rundschau“ 1900, S. 59 aus St. Louis „Photography“ Nov. 1899).

Kaliumborotartrat wird von Milton Punnett als Verzögerer beim Entwickeln von Trockenplatten empfohlen. Die Platten werden weicher als nach Zusatz von Bromkalium („Anthony's Internat. Annual of Phot.“ 1901, S. 163).

Ueber Cyankalium im Entwickler schrieb A. L. Henderson. Um beim Entwickeln überexponirter Platten den Entwicklungsprocess zu verzögern, gibt Verfasser dem Cyankalium den Vorzug, dem gewöhnlich zur Verwendung kommenden Bromkalium gegenüber, weil bei Anwendung des ersteren die Dichtigkeit sich nicht über die ganze Platte erstreckt, sondern klare und kräftige Negative entstehen. Am bequemsten übt man das Verfahren in folgender Weise aus. Man hält eine besondere Schale bereit, in welcher sich derselbe Entwickler, in den die Platte zuerst gelegt wurde, befindet, der jedoch etwas Cyankalium enthält. In diese zweite Schale wird nun die Platte gelegt, wenn es sich zeigt, dass dieselbe zu lang belichtet worden war. Henderson setzt vorher eine wässerige Lösung von Cyankalium im Verhältnisse von 1 : 24 an und fügt von dieser Vorrathslösung dem Entwickler je nach Bedarf eine geringere oder grössere Menge zu. Er bemerkt, dass er von der Cyankaliumlösung schon öfter nicht weniger als 30 ccm zu je 120 ccm des Entwicklers zugesetzt und trotzdem stets gute Resultate erhalten habe. Eine Platte, welche in einen solchen, mit Cyankalium versetzten Entwickler gelegt wird, fängt natürlich an zu fixiren, und wenn man sie lange genug darin liegen lässt, geht das in der Schicht befindliche lösliche Silbersalz gänzlich in Lösung über

(„Photography" 1900, 12, S. 535; „Chemiker-Zeitung" 1900, S. 272).

Tabellarische Uebersicht der gebräuchlichsten Entwickler. Die nachstehenden Tabellen geben eine Uebersicht über die Zusammensetzung der gebräuchlichsten Entwickler-Lösungen, sowie einen Vergleich ihrer Kostenpreise.

A. Soda-Entwickler.

In 1 Liter Wasser sind gelöst:	Entwickler-Substanz	Krystallisirt. schweflig-saures Natron	Kalium-meta-bisulfit	Soda	Verhältnisse d. Kostenpreises, Hydrochinon-Entwickler-Lösung = 1 gesetzt
Hydrochinon . .	5,0	33	—	50	1,0
Pyrogallus . . .	9,3	66	—	33	2,1
Eikonogen . . .	12,5	50	—	38	3,1
Metol	5,0	50	—	50	3,3
Ortol	7,5	90	4	60	4,8

B. Pottasche-Entwickler:

In 1 Liter Wasser sind gelöst:	Entwickler-Substanz	Krystallisirt. schweflig-saures Natron	Kalium-meta-bisulfit	Soda	Verhältnisse d. Kostenpreises, Hydrochinon-Entwickler-Lösung = 1 gesetzt
Hydrochinon . .	5,0	30	—	50	1,0
Pyrogallus [1]) . .	2,8	64	—	13	0,8
Pyrocatechin . .	10,0	40	—	50	3,0
Eikonogen . . .	12,5	50	—	40	2,5
„ [2]) . .	30,0	120	—	50	5,6
Paramidophenol	6,7	40	—	40	3,4
Metol	7,5	75	—	25	3,8
Glycin	8,0	40	—	40	3,9
Ortol	7,5	90	4	30	3,9

Die angegebenen Preisverhältnisse sind für den praktischen Gebrauch nicht als absolute zu rechnen, denn als wichtiger

1) Nach E. Vogel, Taschenbuch.
2) Vorschrift nach Gebrauchsanweisung der Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation.

Factor ist auch noch die Deckkraft und Ausgiebigkeit der Entwickler-Lösungen in Betracht zu ziehen („Phot. Mitth." Bd. 37, S. 246).

Krystallisirte Pyrogallussäure wird (seit 1900) unter dem Namen „Piral" von der Firma Hauff & Co. in den Handel gebracht. Es ist viel weniger voluminös als die leichte, flockige, sublimirte Pyrogallussäure, verstäubt nicht so sehr, ist bequemer abzuwägen und wird deshalb (da es dieselben chemischen Eigenschaften besitzt wie letztere) vielfach verwendet. — Auch die Chemische Fabrik von Merck in Darmstadt stellt solche körnig krystallisirte Pyrogallussäure her.

Das krystallisirte Pyrogallol kommt auch unter dem Namen Pyraxe in England (1900) in den Handel.

Punnett verglich den Einfluss von Oxal-, Citronen- und Weinsäure als Präservativ, um wässerige Pyrogalluslösung farblos zu erhalten (Zusatz 1 Theil auf 480 Theile Pyrogalluslösung). Er fand, dass Oxalsäure und danach Citronensäure gleich gut wirken, während Weinsäure die Lösung nicht so lange vor Braunfärbung schützt („Americ. Ann. Phot." 1901, S. 240).

Ueber den „Aceton-Entwickler" siehe den Artikel von Hermann Schnauss S. 250 dieses „Jahrbuches".

Hauff erzeugt das Chlorhydrochinon als Adurol, die Schering'sche Fabrik das Bromderivat unter derselben Bezeichnung.

Ueber „Adurol" siehe den Artikel von C. H. Bothamley, S. 187 dieses „Jahrbuches".

Adurol ist ausgiebiger, haltbarer und leichter abstimmbar als Hydrochinon und besitzt auch mehr Deckvermögen (Bogisch, „Phot. Corresp." 1900, S. 89).

Ueber die gute Verwendbarkeit des Pyrocatechin, oder, wie man in England häufig sagt, des „Cachin", zur Hervorrufung von Bromsilberplatten für gewöhnliche Entwicklung (mit Soda, ferner mit Aetznatron), sowie für Standentwicklung schreibt Griffin in einer besonderen Brochure („Phot. News" 1900, S. 442).

E. Henry combinirt Brenzcatechin mit gelbem Blutlaugensalz in Pottasche und Sulfit („Phot. Mitth.", Bd. 37, S. 373).

Fertig gemischter Brenzcatechin-Entwickler hält sich lange Zeit. Foxlee hatte Proben von alten derartigen Entwicklern 14 Monate aufbewahrt und konnte damit in 16 Minuten Negative entwickeln; im frischen Brenzcatechin-Entwickler dauert die Hervorrufung allerdings nur $4^1/_2$ Minuten („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 463).

Hanneke empfiehlt (ausser Glycin) auch den Brenzcatechin-Entwickler als Standentwickler („Phot. Mitt." Bd. 37, S. 3).

W. S. Davenport empfiehlt warm den Brenzcatechin-Entwickler mit dreibasisch phosphorsaurem Natrium: Lösung A: 1 Theil Brenzcatechin in 50 Theilen Wasser. Lösung B: 10 Theile krystallisirtes Natriumsulfit, 25 Theile dreibasisches Natriumphosphat, 250 Theile Wasser. Normal belichtete Platten werden mit 1 Volumen von A, 1 Volumen von B und 1 Volumen Wasser entwickelt. Für überexponirte Platten mischt man 2 Volumen A mit 1 Volumen B (ohne Wasserzusatz) und fügt eventuell noch etwas Bromkalium zu. Unterexponirte Platten entwickelt Davenport mit 1 Volumen A, 2 Volumen B und 3 Volumen Wasser. Die Farbe der Negative ist neutralschwarz, nach langer Entwicklung blauschwarz. Die Gradation ist sehr schön und die Details sehr gut erhalten („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 676).

Imogen-Sulfit bringt die Berliner Actien-Gesellschaft für Anilinfabrikation in den Handel („Mitt. der Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation" 1900). Es ist ein günstiges Gemenge schon bekannter Entwicklersubstanzen und wird, mit Soda-Lösung gemischt, als Entwickler für Trockenplatten verwendet.

Metol, gemischt mit Hydrochinon, ist ein sehr guter Rapid-Entwickler; H. Quatz empfiehlt folgendes Recept:

Lösung A:	Wasser	500 ccm,
	Metol	5 g,
	Hydrochinon	1 „
	Bromkaliumlösung (1 : 10)	60 Tropfen,
	unterschwefligsaure Natronlösung (1 : 10)	60 „
Lösung B:	Kohlensaures Kali	20 g,
	Wasser	250 ccm.

Für Moment-Aufnahmen mischt man 3 Theile von Lösung A und 1 Theil von Lösung B; für Zeit-Aufnahmen, sowie bei etwaiger Ueberexposition beginnt man die Entwicklung erst mit einem geringen Gehalte an Alkali, etwa 10 Theile von

Lösung A und 1 Theil von Lösung B und verstärkt dann den Entwickler je nach Bedarf. Bei Moment-Aufnahmen erscheint das Bild sofort, und ist die Entwicklung in 2 bis 3 Minuten beendet, ein grosser Vortheil liegt noch darin, dass man mehrere Platten hinter einander in dem gleichen Entwickler hervorrufen kann, ohne dass derselbe an Reductionsfähigkeit verliert. Für Bromsilberdrucke verwendet man eine Mischung von 3 Theilen von Lösung A und 1 Theil von Lösung B, und verdünnt das Ganze noch mit der fünffachen Menge Wasser („Atelier des Phot.“ 1900, S. 83).

Eine Combination von Glycin- mit Metol-Entwickler empfiehlt Remy: 1000 Theile Wasser, 125 Theile Natriumsulfit, 5 Theile Glycin, 0,5 Theile Metol und 125 Theile Pottasche („Les Nouvelles phot.“; „Phot. Centralbl.“ 1900, S. 393).

„Eisen-Citrat-Entwickler“ (ein Ferro-Citrat-Präparat, wahrscheinlich oxalathaltig) kommt in Pulverform als Entwickler für Bromsilbergelatinepapier in den Handel („Deutsche Phot.-Ztg.“ 1900, S. 158).

Entwicklungsmethoden.

Ach. Delamarre veröffentlicht im „Bull. Soc. franç. Phot.“ 1900, S. 490 eine längere Abhandlung über das Entwickeln, in welcher er namentlich zwei Methoden angelegentlich empfiehlt: 1. Die zuerst von Edwards angegebene Entwicklungsmethode mit zwei Schalen. Bei der Ausübung derselben benutzt man zwei Schalen, von denen die eine ein Entwicklungsbad enthält, welches stark ist in Bezug auf den Gehalt von Entwicklersubstanz, während sich in der anderen ein stark alkalisches Entwicklungsbad befindet. Die Platte kommt zuerst in die erste Schale, in der die hohen Lichter allein erscheinen, hierauf wird sie in die zweite Schale gelegt, in welcher alsbald die Details hervorkommen; sieht man, dass das Bild hier nicht kräftig genug wird, oder dass es anfängt zu schleiern, so legt man die Platte schnell wieder in die erste Schale. Indem man in dieser Weise die Platte je nach Bedürfniss bald in dem einen, bald in dem anderen Bade weiter entwickelt, kann man in beliebigem Umfange Kraft und Details erhalten. Zur Ausübung dieser Methode kann z. B. der folgende Entwickler mit Vortheil benutzt werden:

A:	Wasser	1000 ccm.
	Natriumsulfit	100 g.
	Hydrochin	10 „
	Eikonogen	15 „
B:	Wasser	1000 ccm.
	Pottasche	50 g.

In die erste Schale gibt man 200 ccm von Lösung A und 3 ccm von Lösung B; in die zweite Schale 200 ccm von Lösung B und 3 ccm von Lösung A. Weiterhin empfiehlt der Verfasser als „rationelle Entwicklung" die folgende Methode. 3 Vorrathslösungen werden angesetzt: 1. eine gesättigte Sodalösung; 2. eine gesättigte Natriumsulfit-Lösung; 3. eine zehnprocentige Lösung von Bromkalium. Ausserdem hält man in einer gut verkorkten gelben Glasflasche eine grössere Menge Pyrogallol vorräthig (die Methode kann mit jeder andern Entwicklersubstanz ausgeübt werden), das mit einem kleinen Hornlöffel, der etwa 0,5 g fasst, abgemessen wird. Zum Hervorrufen einer 13 × 18 cm Platte gibt man in die Schale: 0,5 g Pyrogallol, 10 bis 15 ccm Natriumsulfit-Lösung, einige Tropfen Bromkalium-Lösung und 100 bis 125 ccm Wasser.

Nachdem das Pyrogallol sich gelöst hat, legt man die Platte in diese Flüssigkeit und lässt sie einige Augenblicke darin liegen. Man giesst dann die Lösung in die Mensur, setzt derselben 5 bis 6 ccm der gesättigten Sodalösung zu, übergiesst die Platte mit dieser Mischung und wartet die Wirkung ab. Wenn nach längerer Zeit das Bild nicht erscheint, setzt man von neuem eine kleine Menge Sodalösung zu und fährt so fort, immer nur ganz geringe Mengen der Alkalilösung zusetzend, damit der Process genügend langsam verläuft. Sollte schliesslich, nachdem alle Details heraus sind, das Negativ im ganzen zu dünn sein, so braucht man die Entwicklerflüssigkeit nur mit einer geringen Menge Pyrogallol zu verstärken („Phot. Centralbl." 1900, S. 431).

„Ueber Standentwicklung als Universalmethode für alle Zwecke" erschien eine Brochure von E. Blech (Berlin 1900, Verlag von G. Schmidt). Auch in der „Camera obscura" (1900, S. 199) macht E. Blech hierüber Angaben. Man müsse als Hauptregel die grosse Verdünnung berücksichtigen. Beim Rodinal hat man nichts weiter zu thun, als dasselbe von 1 auf 200 bis 500 zu verdünnen. Bei allen andern Entwicklern kommt als zweite Hauptregel hinzu: Verminderung des Alkaligehaltes. Die Temperatur soll unter 20 Grad C. sein. Glycin-Standentwickler besteht aus: 900 Theile Wasser, 1,5 Theile Glycin, 6 Theile krystallisirtes Natriumsulfit, 25 Theile krystallisirte Soda. Auch Brenzcatechin-Pottasche-Lösung ist geeignet (siehe auch „Phot. Centralbl." 1900, S. 357).

Gaumont empfiehlt die Entwicklung der Trockenplatten in verticalen Cuvetten. Er befestigt jede Platte im Ebonit-Rahmen und senkt sie vertical in die Hervorrufungsbäder,

wie man es für Standentwicklung schon seit langer Zeit in Trögen mit Nuthen macht; jedoch hält er die Methode der Anwendung von Rahmen für besser, weil die Platten gewissermassen frei in der Flüssigkeit hängen („Bull. Soc. franç." 1900, S. 361).

Combinirtes Entwickeln und Fixiren.

Combinirte Entwicklung und Fixirung von Bromsilbergelatineplatten. Die combinirte Entwicklung und Fixirung von Bromsilberplatten mittels gemischter alkalischer Pyrocatechin-Entwickler und Fixirnatron hat sich in der Praxis nicht bewährt; diesbezügliche Ankündigungen erscheinen immer noch in Inseraten und theilweise in Mittheilungen von Fachzeitschriften (z. B. „Amateur-Photographer" Bd. 32, 1900, S. 492), ohne dass Neues dargeboten würde (vergl. Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 550).

Der combinirte Entwickler und Fixirer, welcher unter dem Namen „Elconal" von Deutschland aus in den Handel kommt (vergl. Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 550) und nichts weniger als empfehlenswerth ist, wurde in England von Thornton und Rothwell zum Gegenstande eines Patentes gemacht (Nr. 17292 und 17738, 1899); es wird Brenzcatechin-Entwickler mit Fixirnatron gemischt; in diesem Gemische entwickeln sich anfänglich die Bromsilbergelatineplatten, und allmählich erfolgt gleichzeitiges Fixiren („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 445 und 446).

Rothschleier, entstanden durch Entwicklung.

Silberschleier (Rothschleier) beim Entwickeln von Gelatineplatten. Nach R. E. Liesegang tritt der metallische Rothschleier, wenn ein gelöstes (also ein durch das Lösemittel in die Molecüle gespaltenes) Silbersalz innerhalb der Gelatinehaut reducirt wurde. Z. B. bei Gegenwart von überschüssigem Silbernitrat in der Emulsion. Oder bei Anwesenheit von Lösemitteln (Ammoniak, unterschwefligsaurem Natron) im Entwickler. Oder bei schlechtem Auswaschen zwischen Entwickeln und Fixiren. Oder bei Lichteinwirkung auf das erst theilweise fixirte Negativ. Diese Haut besteht aus zusammenhängenden Theilchen (sogen. geschlossenen Membranen) von Silber. Die gelbe bis rothe Farbe deutet auf die ausserordentliche Kleinheit der Theilchen hin. Da

die Haut sich innerhalb der festen Gelatine bildet, kann sie beständig sein. Für den photographischen Process machen sie sich durch ihre sehr geringe Durchlässigkeit unangenehm bemerkbar: Die Platten fixiren sehr schlecht. Verschiedene Anzeichen bei stark überbelichteten Platten deuten darauf hin, dass die Solarisation vielleicht durch die Bildung schwer durchlässiger Silbermembranen bedingt sein kann (Liesegang's „Phot. Almanach“ „Phot. Wochenbl“ 1901).

Fixiren, Verstärken, Abschwächen. — Entfernung von Gelbschleiern und Silberflecken.

Ueber den Einfluss der Zeitdauer des Fixirens auf Bromsilbergelatine fand eine Discussion in der „London and Provincial phot. Soc.“ statt („Brit. Journ. of Phot.“ 1900, S. 700). Rapson fand, dass ein Negativ, das 24 Stunden ruhig im Fixirbade lag, stark in Farbenton, Dichte und Halbtönen verändert war, im Vergleiche mit normal fixirten Platten. Haddon machte aufmerksam, dass Fixirnatron bei Gegenwart des Sauerstoffes der Luft allmählich fein zertheiltes Silber angreife, nicht aber bei Luftausschluss.

Ueber die „chemischen Vorgänge bei der Quecksilberverstärkung“ siehe den Artikel von Franz Novak S. 254 dieses „Jahrbuches“.

Als Verstärker im Kupfertonbade für Bromsilberbilder und Diapositive verwendet Eder 600 ccm neutrale Kaliumcitrat-Lösung (1 : 10), 80 ccm Kupfervitriol-Lösung (1 : 10) und 70 ccm rothe Blutlaugensalz-Lösung (1 : 10). Es ist ein sehr gut und gleichmässig wirkendes Tonbad für Bromsilberpapiere und Diapositive. Die Farbe der Bilder geht langsam durch ein warmes Braunschwarz in röthliche Töne über, ohne dass Fleckenbildung zu befürchten wäre („Phot. Corresp.“ 1900).

Heft 15 (1900) der seit kurzem bei Dawbarn & Ward, London erscheinenden Receptensammlung „The Photominiature“ enthält eine Reihe beachtenswerther Vorschriften über die „Verstärkung und das Abschwächen“.

Henry Brockehurst empfiehlt neuerdings die bereits bekannten Abschwächer für negative Copien: 1 Theil rothes Blutlaugensalz, 2 Theile Rhodanammonium und 96 Theile Wasser („Phot. Chronik“ 1900, S. 21).

Ueber die „Anwendung des Kaliumpermanganats in schwefelsaurer Lösung als Abschwächer von Bromsilbergelatine- und Collodion-Negativen und zur Herstellung von

directen Positiven und Contratypen" siehe den Artikel von Professor Namias S. 167 dieses „Jahrbuches".

Gebrüder Lumière nahmen auf ihren Ceriumoxyd-Abschwächer (siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 427) ein englisches Patent (Nr. 470 von 1900).

Als Abschwächer für Negative, welche überexponirt und sehr lang entwickelt sind, empfiehlt Bayley entweder die Lumière'schen Cerisulfat-Abschwächer oder aber ein Gemisch von 1 Theil Ammoniumpersulfat, 5 Theilen Rhodanammonium und 8 Theilen Wasser („Phot. News" 1900, S. 174).

S. C. Puddy, combinirt 5 Theile Ammoniumpersulfat mit 2,5 Theilen Rhodanammonium auf 100 Theile Wasser, um einen Abschwächer zu erhalten, welcher contrastreich abschwächt, zum Unterschiede von reinem Persulfat, welches beim Abschwächen besondere Weichheit bewirkt („Phot. Mitt." Bd. 37, S. 137; aus „Photography").

Ueber das „Abschwächen der Silberbilder" siehe Gebrüder Lumière & Seyewetz, S. 127 dieses „Jahrbuches".

Ueber die „Anwendung des Ammoniumpersulfats" siehe den Artikel von Professor Namias S. 165 dieses „Jahrbuches".

Mit der Theorie über die Wirkung des Ammoniumpersulfats als Abschwächer, die von Gebrüder Lumière aufgestellt wurde, kann sich Dr. Nyblin in Helsingfors nicht einverstanden erklären, eben so wenig mit der von Namias. Nyblin glaubt, dass die Gelatine dort, wo sie am meisten durch die Silberkörnchen aufgelockert sei, aufgelöst werde, und dass hierin gleichzeitig der Grund liege, warum das Ammoniumpersulfat die dichtesten Stellen des Negatives zuerst angreife. Das Relief, das sich bildet, ist dort am schwächsten, wo das Salz am meisten wirkte. Nyblin schnitt eine Bromsilbergelatineplatte in zwei Theile. Die eine Hälfte wurde unbelichtet fixirt und gründlich gewaschen, so dass man annehmen kann, sie sei silberfrei. Die andere wurde belichtet und alles Silberbromid in metallisches Silber durch Entwickeln übergeführt, dann fixirt und gewaschen. Beide Bildschichten, vom Glase heruntergenommen, kamen in eine zehnprocentige Ammoniumpersulfat-Lösung. Nach etwa 14 Stunden war die silberhaltige Gelatine vollständig gelöst, die andere silberfreie Gelatine aber nach etwa 14 Tagen noch nicht angegriffen. Dahingegen löste silberhaltige Ammoniumpersulfat-Lösung nach ungefähr 25 Stunden Gelatine ebenfalls auf. Nyblin denkt sich den Vorgang beim Abschwächen mit Ammoniumpersulfat folgendermaassen: Die Persulfat-Lösung dringt in die Gelatine, wo sie am meisten durch Silberpartikel gelockert

ist, ein und löst diese zu Silbersulfat auf, das zum Theile in Lösung geht. Das Ammoniumpersulfat wird zu Sulfat reducirt und der Sauerstoff wird frei. Gleichzeitig bildet sich Schwefelsäure, welche die Gelatine angreift und auflöst und zwar in erster Linie die die Silbermolekeln einschliessende. Bei weiterem Verlaufe des Processes steigert sich die Wirkung auf Gelatine, die Persulfat-Lösung gelangt zu den geschützter liegenden Silbertheilchen, und schliesslich wird das ganze Bild zerstört. Das entstandene Relief beweist aber die lösende Wirkung des Persulfats auf die Gelatine („Atelier der Photographen" 1900, S. 108; „Phot. Monatsschrift für Medicin u. s. w." 1900, S. 213).

Der Gehalt des käuflichen Ammoniumpersulfats an reinem $K_2 S_2 O_8$ schwankt sehr. Durch Erwärmen mit Jodkalium und Titriren des freiwerdenden Jods kann man die Analyse vornehmen („Chemiker-Ztg."; „Phot. Mitt." Bd. 37, S. 372; „Deutsche Phot.-Ztg." 1900).

Agfa-Verstärker ist bekanntlich eine Rhodan-Quecksilber-Lösung (siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 99 und 183). Negative, welche vermittelst des Agfa-Verstärkers über das erforderliche Maass verstärkt worden sind, können wieder abgeschwächt werden durch Behandlung mit einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron (Fixirnatron) 1 : 100 („Mitth. der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation" 1900, Nr. 5).

Abschwächen nach vorausgegangener Vergoldung der Negative. A. Blanc vergoldet zuerst das Negativ schwach mittels einer Mischung von 1 Theil Quecksilberchlorid, 4 Theilen Rhodankalium und 100 Theilen Wasser, welcher etwas Chlorgold zugesetzt ist, dann wird mittels Fixirnatron und Blutlaugensalz geschwächt. Zweck dieses Verfahrens ist: Schutz der zartesten Halbschatten vor dem nachfolgenden Schwächen, so dass keine Details verloren gehen können, weil das Blutlaugensalz die vergoldeten Stellen nicht angreift („Bull. Soc. franç." 1901, S. 132).

Braune Silberflecke von unlackirten Negativen entfernt man nach „Amateur-Photographer" („Phot. Mitt." Bd. 37, S. 72) durch Baden in einer Lösung von 3 Theilen Kaliumbichromat, 12 Theilen Kochsalz und 300 Theilen Wasser, wonach man wäscht und in Rhodanammonium-Lösung (1 : 25) fixirt.

Grün- oder Gelbschleier nach Hydrochinon-Entwicklung verschwinden nach Behandeln mit Tonfixirbad, wie man es für Celloïdinpapier verwendet („L'Objectiv").

Gelbschleier, der sich oft auf Platten und Films zeigt, wird beseitigt, wenn man die mit Gelbschleier behafteten

Platten, resp. Films einen Augenblick in eine Lösung von Quecksilber-Sublimat 1 : 100 taucht (Lechner's „Mitt." 1900, S. 205).

Gewinnung von Silberrückständen.

Ueber einen Silberabdampfungs-Apparat siehe A. C. Angerer S. 5 dieses „Jahrbuches".

„Utilisator", Apparat zur Edelmetallgewinnung, von Goldsobel, Jablcynski und Mutermilch in Warschau. Der Apparat besteht aus einem Reservoir, aus welchem die edelmetallhaltigen Lösungen durch ein Rohr in das mit der Reductionsmasse (Zinkstaub auf Cellulose vertheilt) gefüllte Filter gelangen, in welchem Filter die Reduction stattfindet und die Flüssigkeit vom Edelmetalle befreit wird. Der Apparat functionirt zufriedenstellend und erfüllt bei sorgfältiger Handhabung seinen Zweck vollkommen („Phot. Corresp." 1900, S. 744).

Diapositive.

Ueber „Diapositive und Scioptikon" siehe Ritter von Staudenheim S. 145 dieses „Jahrbuches".

Kupfertonung in Röthelton siehe S. 171, 644 und 655 dieses „Jahrbuches".

Zweifarbige Laternbilder. Beeby beschreibt im „Photogram" eine Methode zur Herstellung zweifarbiger Diapositive: Er entwickelte Diapositivplatten wie gewöhnlich und fand, dass ein an einzelnen Stellen mit einem Goldbade getontes Chlorsilber-Laternbild an den betreffenden Stellen ganz unbeeinflusst bleibt, wenn die ganze Platte in dem bekannten „Agfa"-Verstärker gelegt wird. Die Goldbadlösung wird mit einem reinen, weichen Kameelhaar-Pinsel an den betreffenden Stellen aufgetragen, das Laternbild ist sodann gut abzuspülen, und nun wird es in den „Agfa"-Verstärker gelegt, der vorher verdünnt wurde, und zwar 1 Theil Verstärker mit 9 Theilen Wasser. Man kann so gewisse effektvolle Resultate erhalten, die besonders angenehm in dem Falle sind, wenn es sich um Laternbilder handelt, wo viel Himmel, mit dunklen Gegenständen im Vordergrunde, vorhanden ist („Mitth. d. Act.-Gesellsch. f. Anilinfabrikation" 1901, Nr. 11).

Tonen von Projections-Diapositiven durch Umwandlung in *AgCl*, *AgBr* oder *AgJ* und Schwärzen am

Lichte. C. Walborne führt die fixirten und gewaschenen Silberdiapositive in Chlor-, Brom- oder Jodsilber über durch Baden in Lösungen von Kaliumbichromat + Salzsäure, event. Chromat und Salpetersäure mit Zusatz von Brom- oder Jodkalium (z. B. 1000 ccm einer zweiprocentigen Kaliumbichromatlösung und 10 ccm Salpetersäure). Wenn das Bild hierin gebleicht ist, wird es gewaschen, dann in eine schwache Lösung von Kaliumbisulfit gelegt, bis die Gelbfärbung verschwunden ist, worauf man wäscht und trocknet. Dann setzt man sie einen Tag lang dem Lichte aus, wonach sich das Bild mit brauner bis grauer Farbe schwärzt. Die Bilder sind sehr zart und weich („Amateur-Photographer", Bd. 32, S. 208; „Phot. Centralbl." 1900, S. 397).

Die bekannte Bedeutung der Pigment-Diapositive für Vergrösserung oder Reproduction von Negativen hebt Brooke neuerdings hervor („Phot. News" 1900, S. 582).

Im „Croydon Photographic Club" wird die Herstellung von Laternbildern mittels Pigmentverfahrens befürwortet. Diese Methode gebe schöne Halbtöne und variable Farbennuancen, werde aber leider nicht genug gewürdigt („Brit. Journ. Phot." 1900, S. 660).

Laternbilder kann man mit Wasserfarben coloriren, wenn man sie zuerst in fünfprocentiger Formalinlösung härtet, trocknet und mit verdünntem, geschlagenem Eiweiss (nebst ein wenig Ammoniak) überzieht. Anilinfarben werden mit dicker Gummilösung, welcher ein wenig Glycerin zugesetzt ist, vermischt (Reed, „Photogram" 1900, S. 321).

Eiweiss-Projectionsbilder werden nach Roux, „Annuaire Phot." (1900, S. 361) folgendermassen erzeugt: 500 ccm geschlagenes und 24 Stunden geschlagenes Eiweiss, 5 g Jodkalium und 0,25 g Jod werden gemischt, Glasplatten damit überzogen, dann getrocknet, in einem Silberbade von 10 Theilen Silbernitrat, 10 Theilen Essigsäure und 100 Theilen Wasser sensibilisirt und mit Gallussäure entwickelt. — Oder: Die Glasplatten werden mit 500 ccm Eiweiss, 250 ccm Wasser und 3 Theilen Chlorammonium überzogen, getrocknet, mit Silbernitratlösung (3 : 40) sensibilisirt, getrocknet und im Copirrahmen auscopirt. Man kann im Goldbade tonen.

Diapositive, welche durch Buchdruck auf Seidenpapier oder Celluloïd hergestellt sind, kommen in den Handel („Phot. Rundschau" 1900, S. 166).

Auscopirpapiere mittels Chlorsilber. — Celloïdin- und Aristopapiere. — Selbsttonende Papiere. — Abziehbare Papiere.

Ueber Silberphosphatpapier siehe Valenta S. 130 dieses „Jahrbuches".

Brown sprach über Meyer's Silberphosphatpapier im „Photographic Club" in London. Er erwähnt, dass hierbei die sensible Schicht eine Emulsion von Silberphosphat in Weinsäure sei[1]), ohne dass Gelatine oder ein anderes Bindemittel benutzt werde. Das Papier sei demzufolge matt. Der Farbenton ist nach gewöhnlichem Fixiren sepiabraun; man kann die Bilder auch im Goldbade tonen oder im Platinbade schwarz färben. Das Papier wird in Amerika praktisch verwendet. R. Schupphaus in New York sandte Bildproben ein. Brown demonstrirte den Arbeitsvorgang damit („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 700).

Ueber das „Silberoxalat und seine Verwendung in direct sich schwärzenden Emulsionen" siehe Prof. Namias S. 176 dieses „Jahrbuches".

Ueber die „Kodak-(Eastman-)Copirpapiere" siehe Hans Pabst S. 50 dieses „Jahrbuches".

C. T. Sutton berichtet auf S. 600 des „Brit. Journ. of Phot." 1900 über seine Erfahrungen in der Herstellung von Chlorsilbercollodien, die ebensowohl für die Erzeugung von Celloïdinpapier, als auch besonders für Glasdiapositive dienen sollen. Von der Auswahl der zu benutzenden Chloride hängt die Farbe der Copie ab. Calcium gibt dunkelblaue, Lithium dunkelrothe und Strontium hellrothe Bilder. Sutton selbst zieht Lithium und Strontium vor, da er es für nöthig halte, dass das Bild möglichst roth ausfalle, um den Tonprocess nachher zu erleichtern. Leider kann Strontium für sich nicht benutzt werden, da seine Löslichkeit in Alkohol zu gering ist, und er empfiehlt daher eine Mischung von verhältnissmässig viel Lithium mit wenig Strontium, eventuell reines Lithium. Als Conservirungsmittel kommen seiner Ansicht nach nur Citronen- und Weinsteinsäure in Frage. Um eine Auswahl zu treffen, kann man folgenden Versuch machen. Das benutzte Chlorid wird mit einer alkoholischen Lösung von Citronen- und Weinsteinsäure in Berührung gebracht. Man findet dabei, dass Lithium mit Weinsteinsäure einen weissen Niederschlag bildet. Beide Substanzen vertragen sich also nicht und geben bei gleichzeitiger Verwendung daher zu

1) Vergl. Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 536.

Fehlern, besonders grober Kornbildung, Anlass. Da Chlorsilbercollodien nicht filtrirt werden können, so sollen alle Substanzen, die dem Collodion zugesetzt werden sollen, in Vorratslösung angesetzt und dekantirt werden, und zwar die Citronensäure, die Weinsteinsäure und Chlorlithium, je in concentrirter Lösung in Alkohol. Was die Menge des Silbernitrats anlangt, so hält er 1 g Silbernitrat auf 30 ccm Emulsion ungefähr als das Richtige für Papier, eine Menge, die in der Praxis wohl gewöhnlich etwas überschritten wird. Sutton macht darauf aufmerksam, dass ein zu grosser Silberüberschuss in der Emulsion immer ein Fehler ist. Je grösser die Silbermenge, die in der Emulsion frei enthalten ist, um so grösser muss die Menge des Schutzmittels sein, welches dem freiwilligen Gelbwerden des Papieres entgegenarbeiten soll, und um so grösser sind die Tönungsschwierigkeiten. Als Grundformel für die Ansetzung des Chlorsilbercollodions gibt er folgende:

Dickes Collodion	300 ccm,
Silbernitrat	10 g,
Chlorlithium	1,3 g,
Citronensäure	4 g,
Glycerin	1,5 g,
Ricinusöl	0,3 g.

Das Silbernitrat wird zuvor in möglichst wenig Wasser gelöst und dem Alkohol zugesetzt („Phot. Chronik“ 1900, S. 560).

Räuchert man Celloïdinpapier mit Ammoniak (muss sofort verarbeitet werden), so copirt es schneller und vergoldet sich auch rascher mit blauschwarzer Farbe (E. Vogel, „Phot. Mitt.“, Bd. 27, S. 157).

C. T. Sutton veröffentlicht gleichfalls seine Untersuchungen über Chlorsilbergelatine-Auscopirpapiere („Brit. Journ. Phot.“ 1900, S. 426 und 444). Er empfiehlt Zusatz von etwas Formalin zur Härtung der Gelatine [1]); jedoch weist er auch auf Chromalaun und Alaun als bewährtes Härtungsmittel hin. Ein geringer Alkoholzusatz sei beim Giessen der Emulsion förderlich. Sutton mischt Silbernitrat, Citronensäure, Natriumtartrat (Gemisch von Weinsäure und Natriumbicarbonat), Alaun, Chlornatrium, Seignettesalz, harte Winterthur-Gelatine, Wasser und etwas Alkohol. Als Tonbad benutzt er Rhodanammonium und Chlorgold. (Vergl. Eder, „Ausf. Handb. d.

1) Diesen Vorgang hatte zuerst die Chemische Fabrik von Schering in Berlin bei der Fabrikation ihrer Gelatoïdpapiere u. s. w. angewendet; der Erfolg war zweifelhaft. E.

Phot.", Bd. 4, S. 144, worin ähnliche erprobte Methoden beschrieben sind.)

Matthew Wilson beschreibt Silber-Copirpapiere, welche ohne Goldbad hübsche Farbennuancen geben. Er empfiehlt weinsaures Silber (Silbertartrat) als lichtempfindliche Schicht und tränkt Papier zuerst in einer Lösung von Ammoniumtartrat (1 : 11) und sensibilisirt im Silberbade (1 : 17). Als Fixirbad kann Natriumthiosulfat oder Ammoniak dienen („Brit. Journ. Phot." 1900, S. 345).

Selbsttonendes Copirpapier liess Kress in Frankreich patentiren; er mischt Gelatine, Chlorgold, Rhodanammonium, Citronensäure und Silbernitrat. Nach dem Copiren legt man es in kochsalzhaltiges Wasser und fixirt dann mit Fixirnatron („La Photographie" 1900, S. 15).

Ein deutsches Patent Nr. 108220 vom 24. März 1897 erhielt W. Rückert in Klein-Drenzig b. Guben auf ein Verfahren zur Herstellung von Chlorsilbergelatine-Emulsion, die durch ihren Gehalt an Metagelatine schwarze bis blauschwarze Töne ohne Goldfärbung liefert; es wird einer solchen Emulsion Weinstein und kohlensaures Alkali zugesetzt, wodurch die Entstehung von Doppeltönen verhindert wird („Phot. Chronik" 1900, S. 372).

Abziehbare Chlorsilber-Collodionpapiere, welche die empfindliche Schicht auf einer Gelatine-Unterlage oder anderen löslichen Zwischenschicht tragen und deshalb das Uebertragen der Collodionbildhäutchen auf andere Unterlagen (z. B. Glas für Diapositive für Vergrösserungen u. s. w.) gestatten, erzeugen Kieser & Pfeuffer in München, sowie Schütze und Noak in Hamburg. Die Auscopir-Collodionbilder sind feinkörniger als die Entwicklungsbilder.

Rothe Punkte und Flecke im Celloïdinpapier sollen nach Böhrer unter Umständen auf partielles Ueberhitzen der zu trocknenden Papiere während der Fabrikation zurückzuführen sein. Weisse, helle Flecke werden auf mangelhaftes Mischen der Emulsion zurückgeführt. Schwarze Punkte stammen von einer Verunreinigung des Rohpapieres her („Atelier des Photographen" 1901, S. 97).

Otto Lortzing in Berlin erhielt ein deutsches Reichs-Patent Nr. 109839 auf ein Verfahren, photographische Platten oder Papiere mit Collodionschichten zur Retouche mit Eiweiss- oder Wasserfarben vorzubereiten. Er behandelt die Celloïdinbilder zuerst mit einer Mischung von gleichen Theilen Alkohol und 30 procentiger Essigsäure (15 Minuten lang), worauf mit einer Mischung von Aether und Alkohol (4 : 1) nachgespült wird. Die Schicht wird hierdurch erweicht und für Ueber-

malung geeignet („Allgemeine Photographen-Zeitung" 1900, S. 59).

Postkarten mit sensibler Chlorsilber-Collodionschicht (Celloïdinschicht) sind vielfach verwendet.

Das Beschreiben mit Tinte der selbstangefertigten photographischen Celloïdinpostkarte, welcher der Amateur als seinem Originalwerke mit Recht einen höheren Werth beimisst, geht auf den glänzenden Celloïdinschichten nicht immer glatt von statten. Reibt man die zum Schreiben freigelassene Stelle der fertigen, gut getrockneten Postkarte mit einem Stück Kreide durch einige Striche gut ein und verreibt die Striche dann mit einem Stückchen weichen Papieres, so kann man ebenso gut wie auf gewöhnlichem Papiere schreiben („Phot. Mitt." 1900, Heft 19).

Unscharfe Copien.

Copien, welche eine milde, künstlerisch wirkende Unschärfe aufweisen sollen, kann man nach ganz scharf gezeichneten Negativen erhalten, wenn man beim Copiren eine mässig dicke Celluloïdfolie oder dünnes Glas zwischen Negativ und Copirpapier in den Copirrahmen einschaltet, zur Hälfte auscopirt, die Zwischenlage entfernt und (im genauen Passen) zu Ende copirt („Phot. News" 1900, S. 461).

Tonbäder für Copirpapiere.

Das Tonen von Aristobildern (Gelatine-Auscopirpapier) wird häufig durch Entstehen von Doppel-Tönen gestört. Nach G. Gibson liegt die Ursache in zu schwachen Goldbädern (sie müssen viel concentrirter sein, als für Albuminpapier) und in zu geringem Gehalte an Rhodansalzen im Verhältnisse zum Goldsalze. Empfehlenswerth sind Goldbäder mit gänzlicher Weglassung von Rhodaniden, weil zu viel von diesem wieder Uebelstände mit sich bringen. Gibson verwendet 1 Theil Chlorgold, 15 Theile Soda, 4 Theile Kreide, 1000 Theile Wasser; vor dem Gebrauche lässt man 12 Stunden abstehen („Phot Mitt." Bd. 37, S. 135; aus „Americ. Journ. Phot.).

Lumière's (Lyon) Aristopapier kommt unter dem Namen „Papier brillant au Citrate d'argent" in den Handel. Es ist ein vorzügliches, in Frankreich massenhaft verbrauchtes Aus-

copirpapier. Als Tonfixirbad gebraucht Lumière stets ein Gemisch von:

Siedendem Wasser	1000 ccm,
Fixirnatron	250 g,
Alaun	15 „
Bleiacetat	2 „

Nach dem Erkalten fügt man auf je 100 ccm dieser Lösung 6 ccm Chlorgold-Lösung (1 : 100) zu; es soll erst 24 Stunden nach der Herstellung verwendet werden und hält sich lange. Wird es trübe, so fügt man ein wenig Caolinerde zu und filtrit. Die Aristobilder werden nach dem Copiren während einiger Minuten gewässert und dann ins Tonfixirbad gebracht.

Tonfixirbäder, welche einen dunklen Niederschlag ausscheiden, kann man durch Zusatz von feuchter Thierkohle (Spodium) klären; nach neuerlichem Gebrauche filtrirt man wieder durch Thierkohle zurück („Mitth. der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation" Nr. 7, S. 25).

Ueber „Goldbäder für Celloïdinpapier" siehe Dr. Kurz, S. 98 dieses „Jahrbuches".

Lyman F. Kebler analysirte mehrere Proben von Natrium-Goldchlorid, welche er bei englischen Händlern kaufte. Der Goldgehalt differirte (zufolge von verschiedenem Chlornatriumzusatz) um 7 Procent („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 585).

Goldchromat für Tonbäder empfahl P. Mercier. Derselbe hat schon seit 1892 gezeigt, dass es möglich ist, beständige Verbindungen von Natriumaurat mit den verschiedenen organischen oder mineralischen Alkalisalzen zu erhalten, welche zur Zubereitung der photographischen Tonbäder verwendet werden können und die sich nur in Gegenwart von Wasser zersetzen; dieselben liefern dann direct, ohne jeden weiteren Zusatz, ein gewöhnliches Tonbad. Man kann das Verhältniss des Goldsalzes zum Alkalisalz so einrichten, dass man eine neutrale Lösung erhält. Auf diese Weise wird das Goldphosphat dargestellt, welches gegenwärtig vielfach im Gebrauche ist. Das Goldchromat ist eine analoge Verbindung; dieses Product ist eigentlich ein alkalisches Aurochromat mit geringem Chromatüberschusse. Die Lösung desselben ist fast neutral, so dass sich die damit zubereiteten Goldbäder sehr lange halten und leicht purpurfarbene bis bläuliche Töne geben. Da dieselben ausserdem die gelbliche Farbe der Chromate besitzen, entfärben sie sich nicht unter dem Einflusse des Lichtes. Man muss das Salz ungefähr 48 Stunden vor dem Gebrauche lösen,

um sicher zu sein, dass die übliche Reduction des Goldoxydsalzes zu Goldoxydulsalz stattgefunden hat. Die gelbe, sehr unaktinische Farbe des Bades bietet den grossen Vortheil, dass man den Tonprocess bei hellem Lichte ausüben kann, ohne befürchten zu müssen, dass die Bilder sich dunkel färben. Die Gelbfärbung, welche die Bilder in dem Bade annehmen, verschwindet vollständig bei dem zwischen dem Tonen und dem Fixiren erfolgenden Wässern derselben. („Bull. Soc. franç. de Phot." 1900, 2. Sér. 16, 257; „Chemiker-Ztg." 1900, S. 272; „Phot. Mitt." Bd. 37, S. 278).

Tonfixirbäder.

Nach Liesegang brauchen Celloïdinbilder im Allgemeinen Tonfixirbäder von geringerem Goldgehalt als Gelatinebilder (Aristobilder), welch letztere aber Alaunzusatz fordern. Liesegang versuchte Fixirnatron-Chlorgoldbäder für Celloïdin; Tonung erfolgt langsam und nur rothbraun; Zusatz von Rhodanammonium beschleunigt den Process, und der Ton wird blauer. Noch günstiger wirkt Thiosinamin, z. B. 1 Liter Wasser, 150 g Fixirnatron, 0,5 g Chlorgold und 5 bis 10 ccm einer gesättigten wässerigen Thiosinamin-Lösung; letztere greift die Gelatine nicht an (was bei Rhodaniden störend ist) und befördert die Tonung. Fixirnatron und Thiosinamin mit Zusatz von etwas Alkali geben Tonbäder, welche sogar ohne Gold tonen. Härtungsbäder für Gelatinebilder in Tonfixirbädern sind empfehlenswerth; Rhodanaluminium und Formaldehyd bewirken durch ihre saure Reaction aber Schwefelausscheidung. Citronensaures Kali befördert das Tonen von einfachen Fixirnatron-Chlorgoldbädern in ähnlicher Weise wie Thiosinamin; man kann z. B. dem Bade $^1/_5$ citronensaure Kali-Lösung (1 : 2) zusetzen („Camera obscura" 1900, Bd. 2, S. 355).

Im „Photograph" wird als bleifreies Tonfixirbad empfohlen: 25 g Rhodanammonium, 1 bis 2 g Ammonium-Goldrhodanid, 200 g Fixirnatron und entsprechend viel Wasser. Das Golddoppelsalz soll mit Fixirnatron beständiger sein als Chlorgold und keinen Schwefel ausscheiden („Photograph" 1900, S. 74).

Tonfixirbad für Aristopapier.

H. Prunier behandelt in der „Photogazette" zunächst die Frage, welche Menge von Tonfixirbad erforderlich ist, um ein Bild 13 × 18 cm mit Sicherheit zu tonen und zu fixiren. Ein Blatt 13 × 18 cm erfordert nach Davanne und Girard 2,5 g Fixirnatron und 0,003 g Chlorgold; nach Lumière

3,75 g Fixirnatron und 0,0075 g Chlorgold; nach Eastman-Co.: 1,50 g Fixirnatron und 0,005 g Chlorgold. Prunier setzt sein Tonfixirbad wie folgt an:

Lösung A:

1.	Wasser	750 ccm,
	Fixirnatron	250 g,
	Kochsalz	40 „
2.	Destillirtes Wasser	100 ccm,
	Krystallisirtes Bleiacetat	10 g.

Man giesse 2 in 1, wodurch man 1 Liter Lösung A erhält.

Lösung B:

Destillirtes Wasser	100 ccm,
Neutrales Goldchlorid	1 g.

Für zwölf Blatt 13 × 19 mischt man mindestens 12 Stunden vor dem Gebrauche 150 ccm Lösung A mit 6 ccm Lösung B. Dasselbe Quantum muss man aber auch verwenden, wenn man nur zwei oder drei Bilder zu tonen hat. Wenn man nur eben die Menge anwenden würde, die erforderlich ist, so würde der Ton nicht gut nnd die Fixirung zweifelhaft sein. Nachdem man die Copien in drei bis vier Wässern ausgewässert hat, werden sie ins Tonfixirbad gebracht und nach Erlangung des richtigen Tones wie gewöhnlich gewaschen. Wenn man in dem Bade zwölf Bilder getont hat, wird es fortgegossen, wenn man aber z. B. erst sechs Bilder darin getont hat, wird es aufgehoben und wie folgt aufgefrischt: Man füllt in eine Flasche von 150 ccm Inhalt so viel Mal 10 ccm Lösung A als man Bilder hat, um das Dutzend zu vervollständigen (also in diesem Falle 60 ccm) und für jedes Bild 0,5 ccm Lösung B (hier also 3 ccm). Die Flasche wird dann mit dem unvollständig ausgebrauchten Bade aufgefüllt. Die Auffrischung muss aber auch 12 Stunden vor dem Gebrauche gemacht werden. Wenn es sehr heiss ist, löst das Bad etwas Gelatine auf und bräunt sich mehr oder weniger. Man entfärbt es leicht, indem man es mit etwas Caolin schüttelt und dann filtrirt („Phot. Wochenbl." 1901, S. 3; „Phot. Mitt." 1901, S. 81).

Ein combinirtes Platin-Ton- und Fixirbad mischt Raess aus Fixirnatron, Bleiacetat, Bleinitrat und Platinchlorid (Anthony's „Internat. Annual of Phot." 1901, S. 117).

Entwickeln von Chlorsilbergelatine-Papier.

Die Chlorsilber-Entwicklungspapiere sind mit Emulsionen präparirt, bei welchen Chlorsilber mit überschüssigem Alkalichlorid in Gelatine vertheilt wird und welche entweder in gewaschenem oder nicht gewaschenem Zustande auf Papier aufgetragen werden. Es liegt also die von Eder und Pizzighelli zuerst angegebene Methode zu Grunde. Die Lichtempfindlichkeit ist wesentlich geringer als von Bromsilber-Entwicklungspapier, aber viel grösser als von Chlorcitrat-Auscopirpapier. Die Farbentöne sind warm, bräunlich bis roth, können aber auch (bei geänderter Copirdauer und Concentration des Entwicklers) ins Grünschwarz variiren.

Hierher dürfte das Liesegang'sche Panpapier gehören, welches vielfach in der Praxis verwendet wird.

Entwickeln von Auscopirpapier.

Ueber das Entwickeln von schwach ancopirtem „Auscopirpapier" (Eastman's Soliopapier, d. i. ein Chlorsilbergelatine-Papier) hielt Hood in London einen Vortrag mit Demonstrationen. Er empfiehlt als Entwickler ein Gemisch von 12 Theilen Hydrochinon, 30 Theilen Citronensäure, 360 Theilen Natriumacetat und 7200 Theilen Wasser. Dauer der Hervorrufung etwa 10 Minuten, worauf gut gewaschen und im Natriumbicarbonat-Goldbade getont wird („Brit. Journ. Phot." 1900, S. 813).

Entwickeln schwach ancopirter Silbercopien, wie Aristopapier u. s. w., kann nach Schnauss mittels 120 Theilen Wasser, 1 bis 2 Theilen einer alkoholischen zehnprocentigen Metollösung und 6 Tropfen Eisessig erfolgen („Phot. Rundschau" 1900, S. 116).

F. Hofbauer kommt auf die altbekannten gesilberten Jodchlor-Arrowroot-Papiere mit Gallussäure-Entwickler zurück („Phot. Mitt.", Bd. 37, S. 274).

Lacke. — Klebemittel. — Firniss.

Ueber „das Verhalten von Lacküberzügen auf quellender Gelatine" siehe H. Hinterberger S. 387 dieses „Jahrbuches".

Gewöhnlicher Knochenleim kann nach H. Borntraeger („Oesterr. Chemiker-Zeitung“ 1900, S. 515) leicht in flüssigen Klebeleim umgewandelt werden: Man löst 250 g Tischlerleim in 1000 g Wasser heiss auf, setzt dieser etwa 9 Grad Bé. starken Lösung eine Mischung von 10 g Baryumsuperoxyd, eingerührt in 5 g 66 gradiger Schwefelsäure, 15 g Wasser hinzu und erwärmt durch ungefähr 48 Stunden im Wasserbade auf etwa 80 Grad C. Es entwickelt sich dabei sonderbarer Weise schweflige Säure in deutlicher Menge, und der Leim verliert seine Eigenschaft zu gelatiniren, er nimmt einen an Syrup stark erinnernden angenehmen Geruch an und schimmelt selbst bei monatelangem Stehen an der Luft nicht, falls er auf etwa 500 ccm eingedampft worden ist; er klebt sehr stark und reagirt allerdings schwach sauer. In Lamellen getrocknet, sieht er dem Gummi arabicum sehr ähnlich und ist jedenfalls ein vorzüglicher Ersatz für dasselbe. Dextrin lässt sich an Klebekraft mit diesem Klebeleim nicht vergleichen. Das Kilogramm dieses Klebeleimes kostet nach allen Unkosten in der Fabrikation etwa 25 Pfennige, somit ein Fläschchen von 50 ccm etwa $1^1/_4$ Pfennige, gewiss ein sehr mässiger Preis.

Einen Ideal-Negativlack liefert nach „Phot. Chronik“ (1900, S. 440) folgendes Lackrecept:

Alkohol	500 g,
weisser Schellack	60 „
Benzoë-Gummi	30 „
Gummi elemi	10 „

Dieser Lack soll Kälte und Hitze gut vertragen.

Das Aufziehen der Photographien auf Leinen (statt Carton) empfiehlt Hesekiel in Berlin. Er bringt besonders präparirte „Klebe-Leinwand“ in den Handel. Die fertig gestellten, trockenen, noch unbeschnittenen Bilder werden durch Bügeln (Plätten) mit einem warmen Eisen auf dem sogen. Klebeleinen befestigt. Ist das geschehen, so beschneidet man die Bilder und besitzt alsdann die Bildercollection in einer Aufmachung, die die einzelnen Abzüge gegen Einreissen und Zerknittern schützt. Auf Klebeleinen aufgezogene Photographien beschweren wegen des überaus geringen Gewichts der Leinwand nicht annähernd so stark wie Cartons und lassen sich, wenn es nachträglich gewünscht werden sollte, immer noch auf- und einkleben wie und wo immer man es wünscht.

Retouche und Coloriren von Photographien.

Otto Lortzing in Berlin erhielt ein deutsches Reichs-Patent in Cl. 57, Nr. 109839 vom 4. Mai 1898 auf ein Verfahren, um photographische Platten und Papiere mit Collodionemulsion zur Colorirung mit Eiweiss und Wasserfarben jeder Art vorzubereiten. Sie werden dadurch wirksam vorbereitet, dass sie mit einer Mischung von Alkohol und Essigsäure begossen und mit einer Mischung von Aether und Alkohol nachgespült werden. Sie nehmen dann die Farben leicht an („Phot. Chronik" 1900, S. 287).

Kuny's Verfahren, photographische Bilder zu färben. Unterm 29. August 1899, Nr. 110921, wurde als Zusatz zum D. R.-P. Nr. 85817 vom 23. November 1894 folgendes angemeldet: Das Verfahren des Hauptpatentes wird dahin abgeändert, dass der transparente Bildträger zum Zwecke des bequemen Auftragens der Pigmentschicht, Copirens und Entwickelns mit einem durchsichtigen Klebemittel auf das zu copirende Negativ abziehbar aufgeklebt wird. Nach diesem Verfahren („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 540) wird mittels eines transparenten Klebstoffes, so z. B. Gummiarabicum, Gelatine oder dergl., auf der Filmseite des Negatives ein transparentes Blatt, z. B. aus Gelatine, Papier oder anderer Substanz, befestigt. Die lichtempfindliche Schicht kann aus Asphalt oder Chromgelatine, gefärbt mittels Farbstoffen, die den localen Tönen des Originales entsprechen, bestehen. Wird die Asphalt-Methode angewendet, so müssen die Farben mit Terpentinöl angerieben und filtrirt werden. Es eignen sich verschiedene Glasur- oder transparente Farben zu diesem Zwecke; in den meisten Fällen genügen Pariser Blau, Terra di Siena und Carmin. Wendet man das Chromgelatine-Verfahren an, so muss man Farben benutzen, welche durch das Chromat nicht angegriffen werden; dieselben werden mittels Wassers gelöst oder angerieben. In diesem Falle setzt man ebenfalls die Farben filtrirt zu. Mit Vortheil bedient man sich auch hier der oben erwähnten Farben, obgleich auch die Verwendung vieler anderer möglich ist. Auf das transparente Papier oder die Gelatine werden, nachdem man diese mittels Gummiarabicums oder eines ähnlichen, transparenten und leicht löslichen Klebstoffes überzogen hat und den Ueberzug hat trocknen lassen, die farbigen Lösungen derart aufgebracht, dass z. B., wenn es sich um ein Porträt handelt, Fleischfarbe über dem Gesicht, Braun oder eine ähnliche Farbe über dem Haar liegt. Nachdem dann die ganze Fläche mittels der Asphalt- oder Chromgelatine-Film in nichtaktinischem Lichte über-

zogen und in der Dunkelkammer oder in gelbem Lichte getrocknet ist, wird das Negativ auf dieser Schicht dadurch reproducirt, dass man es dem Lichte exponirt, ohne es von der Film wegzunehmen. Die Anwendung einer besonderen Copircassette ist deshalb nicht nothwendig, da man ja dadurch, dass das transparente Blatt auf dem Negativ hergestellt ist, ein festes Ganzes vor sich hat. Das erzielte Bild wird dann in der gewöhnlichen Weise entwickelt und getrocknet, worauf das transparente Blatt zusammen mit dem Bilde von dem Negative abgezogen werden kann. Bei der Verwendung von Asphalt muss die Copie mittels Tepentinöls entwickelt werden, während sie bei Benutzung von Chromgelatine mit warmem Wasser entwickelt wird. Damit sich das Bild möglichst leicht von dem Negative abziehen lässt, wird das letztere mittels Wachs, Paraffin oder dergl. abgerieben, ehe man das transparente Blatt daraufklebt. Beim Aufkleben empfiehlt es sich, die Kanten des transparenten Blattes über diejenigen des Negatives umzuklappen; ist dies geschehen, so muss man, vor dem Abziehen des Bildes, dasselbe längs den Kanten der Platte durch einen Schnitt frei machen. Die Uebertragung eines Bildes auf eine andere Grundschicht zum Zwecke der Entwicklung ist nicht nothwendig, da das Copiren ja auf der Filmseite (Gelatine- oder Papierblatt) vor sich geht. Durch dieses Verfahren erhält man ein Positiv. Seine Farben entsprechen den localen Farben des Originales, und auf der Unterseite wird es vollständig mit weisser Farbe überzogen. Dann bringt man es in der üblichen Weise auf Carton oder dergl., worauf das transparente Blatt entfernt werden kann, da es ja, wie oben angegeben, mittels Gummiarabicums oder eines andern leicht löslichen Klebstoffes überzogen worden ist, ehe die Anwendung der Emulsion erfolgte. Das Abziehen des transparenten Blockes wird erst vorgenommen, wenn das Positiv vollkommen trocken geworden ist; man feuchtet dazu die Oberfläche des transparenten Blattes in geeigneter Weise an, so dass man dieses nach kurzer Zeit abziehen kann. Auf diese Weise wird die mit Farben versehene Oberfläche des Positives vollständig freigelegt, so dass sie den Eindruck eines Gemäldes hervorruft. So hat das Aufkleben des transparenten Blattes auf das Negativ folgende Vortheile im Gefolge:

1. Das transparente Blatt fügt sich überall der Bildfilm an, so dass sich eine völlig glatte Oberfläche bildet:

2. Eine Verschiebung des transparenten Papieres durch Unterschiede in der Temperatur oder Feuchtigkeit oder

irgend einen Zufall, wie sie bei Benutzung eines Copirrahmens auftreten kann, ist völlig ausgeschlossen.

3. Infolge der Verwendung des Klebstoffes ist das Papier gleichmässig transparent;

4. Die Benutzung eines Copirrahmens ist überflüssig geworden.

Ueber das Colorirverfahren „Colorotint“ für Papierbilder mit drei Farbflüssigkeiten (analog Chassagne's Verfahren) macht Stifter in Lechner's „Mittheilungen“ 1900, S. 108. Angaben. Die Präparationsflüssigkeit besteht aus: 1,0 g trockenes, käufliches Albumin (Album ovi siccum), 0,50 g Kochsalz, 0,50 g Gummiarabicum, 0,20 g schwefelsaures oder doppeltschwefelsaures Chinin und 100 ccm kaltes destillirtes Wasser. Blaue Farbflüssigkeit: 1 g Indigocarmin, 2 g Kochsalz, 0,25 g echtes Kleesalz, 200 ccm heisses, destillirtes Wasser und 3 Tropfen offic. verdünnte Schwefelsäure. Auch Methylenblau kann benutzt werden. Gelbe Farbflüssigkeit: 0,50 g Pikrinsäure, 1 g Kochsalz, 100 ccm heisses, destillirtes Wasser und von oben angeführter blauer Tinte 4 bis 5 Tropfen. Rothe Farbflüssigkeit: 0,30 g Erythrosin (mit gelblichem Ton löslich), 1 g Kochsalz, 100 ccm heisses, destillirtes Wasser, 0,10 g gelbes Anilin (wasserlösliches) und 0,10 g Pikrinsäure. Hier sei bemerkt, dass diese drei Lösungen ziemlich concentrirte Färbetinten geben, und müssen selbe in den Vertiefungen der Malplatte mit der Präparationsflüssigkeit ziemlich verdünnt werden. Das Färben mit dem „Colorotint“ ist im Grossen und Ganzen höchst einfach, da die Flüssigkeiten selbst wirksam sind und sehr wenig Malerkenntnisse nöthig sind, höchstens etwas Farbensinn. Die ganze Oberfläche eines Albuminbildes überstreicht man mittels eines Pinsels mit der Präparationsflüssigkeit mehrere Male, bis die Oberfläche die Flüssigkeit annimmt, worauf man den Ueberschuss mit dem Filtrirpapier aufsaugt und die Oberfläche nur feucht ist. Hierauf entnimmt man mit dem grösseren Retouchirpinsel aus dem Fläschchen etwas blaue Farbe (nur so viel, damit die Flüssigkeit schwach blau ist) und überfährt das ganze Bild abermals mit dieser Mischung, die man darauf etwas wenig verweilen lässt, worauf man sie mit dem Filtrirpapier wieder abtrocknet. Nun macht man sich eine etwas stärkere blaue Mischung und trägt dieselbe in verschiedenen Concentrationsgraden überall dort auf, wo später im fertigen Bilde Blau, Grün, Violett, Schwarz in den diesbezüglichen Nuancen sein soll. Durch längeres Einwirken färbt die Mischung intensiver. Der Rest

und Ueberfluss wird abermals mit dem Papiere abgenommen und abgetrocknet. Nun folgt Gelb und zum Schlusse Roth, genau so wie früher angegeben. Bei Portraits wird das Gesicht zuerst mit bläulichem Tone angelegt, hierauf mit ganz verdünntem Gelb und dann mit Roth in entsprechender Verdünnung. Zur Nuancirung der Wangen und der tiefen Schatten etwas mehr Roth, desgleichen die Lippen. Blondes Haar wird gebildet durch Gelb und darauf Roth. Concentrirteres Gelb mit darauf folgendem concentrirteren Roth bietet röthliches bis braunes Haar. Schwarzes Haar bedarf als Untergrund mehr blau. Aristocopien müssen, um die Schicht etwas zu härten, vor dem Aufkleben in eine zehnprocentige, wässerige Formalinlösung auf 5 Minuten gelegt werden, worauf man sie mit Stärkekleister aufklebt. Gute Resultate erzielt man mit dem Colorotint auf Diapositiven, welche ebenfalls eine Härtung mit obigem Formalinbade bedingen, und ist die Manipulation eine ähnliche wie mit Albumin- oder Aristobildern. Solche Glaspositive mit Colorotint gefärbt und mit dem Scioptikon projicirt, geben prächtige Bilder. Als Grundton der Bilder eignet sich am besten Braun, weniger geeignet ist Blau-Schwarz oder Schwarz.

Ueber partielle Löslichkeit von Drachenblut in Terpentinöl, Aether, Benzol u. s. w. stellte Fleck Versuche an; die Lösung in Terpentinöl kann als gefärbter Retouchirfirniss dienen („Phot. Chronik" 1900, S. 103).

Abdecken (Retouche) von Gelatine-Negativen durch Färben der Gelatineschicht. Man pinselt auf die unlackirten Schichten verdünnte Lösung von rothen Theerfarbstoffen (z. B. Neu-Coccin der Berliner Anilinfabrik) auf (Prof. F. Schmidt, „Phot. Centralbl." 1900, S. 163).

Copien auf Zeug.

Ueber das „Verfahren von Farell & Bentz zum Photographiren auf Seide" siehe S. 112 dieses „Jahrbuches".

Gute lichtempfindliche Seide erzeugt Yon in Paris, Rue Duratin 1. Sie wird copirt, gewaschen, im Goldbade (1 Theil Chlorgold, 2000 Theile Wasser, 5 Theile Natriumbicarbonat; nach 24 Stunden zu gebrauchen) vergoldet und fixirt.

Cyanotypie auf Leinen u. s. w. kann man herstellen, wenn man den Stoff mit Arrowroot oder einer Mischung von 10 Theilen Arrowroot, 4 Theilen Nelsongelatine, 2 Theilen

Alaun und 1000 Theilen Wasser tränkt (Methode von Robin's in „The Photogramm" 1897, S. 171) und trocknet. Darauf wird die Cyanotyp-Mischung 375 g Ferricyankalium in 1000 ccm Wasser und 375 g Ammoniumferricitrat in 1000 ccm Wasser gestrichen und schnell getrocknet.

Photographie auf Elfenbein.

Als photographische Unterlage für Miniaturmalerei auf Elfenbein empfiehlt Carl Droski („Photography" 1900, S. 842) eine Lösung von 3 Theilen Silbernitrat, 30 Theilen Urannitrat, 10 Theilen Wasser und 100 Theilen Alkohol, welche auf das Elfenbein mit einem weichen Pinsel aufgetragen wird. Man trocknet und copirt im Tageslichte. Das Fixiren erfolgt durch Waschen mit Wasser, welches mit Salpetersäure etwas angesäuert ist. [Gewöhnlich bedient man sich für solche Photographien auf Elfenbein des Pigment-Verfahrens.]

Opalinbilder.

Unter dem Namen „Opalines" sind in England Silbercopien, welche gegen Glasplatten geklebt sind, beliebt geworden. Man legt Gelatinecopien unter Wasser, hebt heraus und quetscht mit der Gummiwalze luftfrei auf. Albuminbilder werden mit Gelatinelösung aufgequetscht („Amateur-Photographer"; „Apollo" 1901, S. 43).

Die Methode, Photographien auf Glas aufzuziehen, ist keineswegs neu. Stolze beschreibt sie z. B. in seinem Buche: „Die Arbeiten in der Werkstatt des Photographen". Dieselbe besteht darin, Bilder mit der Schicht auf Glas so aufzuziehen, dass sie durch das Glas hindurch betrachtet werden, wodurch die Papierstruktur vollständig verschwindet und man den Eindruck erhält, als ob die Bilder auf einer Opalunterlage hergestellt wären. Man übergiesst die sauber gereinigte Glasplatte mit einer filtrirten Lösung aus 100 ccm Wasser, 1 g Gelatine und 15 ccm Alkohol, lässt den Ueberschuss ablaufen und stellt sie zum Trocknen auf ein Gestell. Dann überstreicht man die Bildseite der Photographie blasenfrei mit derselben Gelatinelösung und lässt sie gleichfalls trocknen. Jetzt bringt man zuerst die Platte und dann das Bild mit den einander zugekehrten gelatinirten Schichtseiten in luftfreies Wasser, hebt sie blasenfrei heraus und lässt sie zu-

sammen trocknen. Unter luftfreiem Wasser versteht man dabei abgekochtes oder destillirtes Wasser. Das Bestreichen des Bildes mit der Gelatinelösung ist nicht unbedingt nothwendig. Für die gute Wirkung so hergestellter Bilder ist es Bedingung, dass das Glas vollkommen farblos ist und dass die Photographien von der Rückseite stark weiss gedeckt werden. Sie machen dann den Eindruck, als ob sie auf einer Opalunterlage hergestellt wären („Phot. Notizen" 1900, S. 99).

Hydrotyp-Verfahren.

Hydrotyp-Verfahren wird eine Methode genannt, mittels welcher Copien auf Chromat-Eiweissplatten festgestellt und mit Anilinfarben getränkt werden („Phot. Chronik" 1900, S. 146).

Lichtpaus-Verfahren. — Copir-Verfahren mit Eisen- und Silbersalzen. — Copien ohne Silbersalze.

Georg Brown schildert in seinem Büchlein „Ferric and heliographic Process" (London 1900) die Cyanotypie. Er empfiehlt für den Anfänger Rivespapier und zum Auftragen die bekannte Mixtur von Ferricyankalium und Ammoniumferricitrat (welcher er zur „Erhöhung der Haltbarkeit" 1 g Kaliumbichromat per 1 Liter zusetzt) unter Anwendung eines feinen Schwammes. Wird Rohpapier mit Arrowroot vorpräparirt, so wirkt dies günstig; auch schlechte Papiersorten sind dann für Cyanotypie geeignet. Ferner sind daselbst die Gallus-Eisen-Lichtpausprocesse, Pellet's positive Cyanotypie beschrieben.

Ueber Cyanotypie handelt das Büchlein „Blue print" („Photominiature" Januar 1900).

Cyanotypien (Eisen-Blaudrucke) lassen sich nach dem Waschen „schönen", oder tief blau tonen, wenn man sie mit verdünntem Wasserstoffsuperoxyd behandelt (N. Grün, „Phot. Wochenbl." 1900, S. 321).

Für Lichtpauspapier empfiehlt Chambon eine Mischung von Ammoniumferricitrat mit rothem Blutlaugensalz nebst Zusatz von weinsaurem Ammoniak und Gummiarabicum. Zum Schönen der damit erhaltenen Cyanotypie wird Eau de Javelle 1 : 20 empfohlen („Phot Chronik" 1900, S. 64; aus „Phot. Gazette").

Ueber das „Sepiapapier und seine Verwendung“ siehe Professor Namias S. 172 dieses „Jahrbuches“.

Van Loo führte der Belgischen Photographischen Gesellschaft „Simili-Platinpapier“ vor, welches (nach Art der Nicol'schen Kallitypie) folgendermaassen sensibilisirt war: 15 g Ferrioxalat, 3 g Oxalsäure, 3 g Silbernitrat und 100 ccm Wasser (genügend für ein Dutzend Bogen Papier vom Formate 50 × 60 ccm). Wenn beim Copiren das Bild schwach sichtbar ist, so entwickelt man mit 60 g Borax, 60 g Natriumtartrat und 1000 ccm Wasser; will man die Contraste steigern, so fügt man einige Tropfen Kaliumbichromat-Lösung zu. Nach der Entwicklung wäscht man in fliessendem Wasser und dann tont man in einem Platinbade (1 g Kaliumplatinchlorür, 10 g Citronensäure, 10 g Kochsalz und 1000 ccm Wasser), wonach man in Ammoniak fixirt („Brit. Journ. of Phot.“ 1900, S. 198).

Ueber Kallitypie, welche bekanntlich ein Auscopir-Verfahren mittels Eisen- und Silbersalzen ist, hielt J. Stelzner einen Vortrag in München; er präparirt das Papier mittels Ferrioxalat, Silbernitrat und Citronensäure oder Kaliumoxalat, copirt und behandelt mit einem Gemische von Borax und Seignettesalz und fixirt mit Ammoniak („Phot. Rundschau“ 1900, S. 139).

Ueber „Neuerungen in der Chromatphotographie“ siehe den Artikel von Prof. Dr. Carl Gusserow S. 239 dieses „Jahrbuches“. — Im Anschlusse an diese interessanten Experimente und Angaben von Andresen und Gusserow in den „Mittheilungen der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation“ (1900, S. 33) erinnert der „Amateur-Photographer“ an die ersten unvollkommenen Versuche dieser Art von Hunt, welcher er unter dem Sammelnamen „Chromotype“ in seiner „Photography“ (1851, S. 127 bis 131) beschrieb.

Copiren mittels Kupfersalzen. Das in England Lake für West in Nordamerika patentirte Verfahren fusst nach der „Photography“ 1900, S. 363 (auch „Brit. Journ. of Phot.“ 1900, S. 251), darauf, dass die Rückseite sensibilisirten Papieres mit einer Fixir- oder Tonungs-Substanz überzogen wird, welche beim Einlegen der Copie in ein Bad das Fixiren oder Tonen desselben herbeiführt. Auf die Rückseite des Papieres, das nach der in dem Patente gegebenen Anweisung, welche die Anwendung von Ammoniumnitroferricyanid und Ammoniumferricitrat vorsieht, sensibilisirt ist, wird eine concentrirte wässerige Lösung eines Kupfersalzes gebracht, die man darauf trocken werden lässt. Mit Vortheil bedient man sich hierbei des citronensauren Kupfermagnesiumdoppelsalzes, jedoch liefern auch andere Kupfersalze mehr oder weniger befriedigende

Resultate. Der Zweck der Anbringung einer Kupfersalzschicht auf der Rückseite des nach dem früheren Patente lichtempfindlich gemachten Papieres besteht darin, dass, nachdem das sensibilisirte Papier am Lichte so exponirt ist, wie es beim Copiren von Negativen geschieht, beim Einlegen desselben in wenig Wasser das Kupfersalz auf der Rückseite des Papieres sich ebenso löst, wie die Salze auf der sensibilisirten Seite desselben, und so eine Beize oder Fixir-Lösung gebildet wird, welche wirksam das Blauwerden der Copie verhindert, das eintreten würde, wenn solche Copien nicht einem geeigneten Fixir-Verfahren unterzogen würden. Bei Anwendung des West patentirten Sensibilisations-Verfahrens und gewöhnlichen sensibilisirten Papiers ist es nothwendig, die zum Tonen oder Fixiren dienenden Chemikalien in das vor dem Einlegen der Copie vorangehende Bad zu bringen; dagegen braucht man für die Verwendung sensibilisirten Papiers, bei dem auf der Rückseite die Fixir- oder Tonungs-Lösung angebracht ist, kein Ton- oder Fixirbad herzustellen, indem das Kupfersalz auf der Rückseite des Papiers sich in dem ersten, zum Auswaschen verwendeten Wasser löst, das in kleinen Mengen zugesetzt und genügend lange Zeit hindurch, z. B. etwa 10 Minuten lang, nicht erneuert wird, damit das Kupfer ohne Einschränkung auf die Copie einwirken kann. Nach diesem Bade bedarf es nur noch eines kurzen Auswaschens in klarem Wasser, wie das auch bei Copien üblich ist, die in einem besonderen Bade fixirt oder getont sind. Wie oben angegeben, können verschiedene Farbeneffecte durch Abänderung der Fixir- oder Ton-Lösungen hervorgerufen werden (vergl. Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 624).

Die Elektricität in Lichtpausereien. Die Verwendung des elektrischen Lichtes legte für den Betrieb grösserer Lichtpause-Anstalten den Gedanken nahe, die Leistungsfähigkeit dieser Anstalten durch Benutzung elektrischer Kraft zum Antriebe von Hilfsmaschinen zu steigern. In dieser Beziehung kam besonders eine Vorrichtung in Betracht, die ein inniges Aneinanderpressen von Pause und lichtempfindlichem Papier bewirkt, weil die Copien um so schärfer ausfallen, je inniger sich beide berühren. Da dies am gleichmässigsten durch Luftdruck erreichbar ist, so hat die Firma Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, hierzu einen Lichtpause-Rahmen hergestellt, in welchem man über die auf eine Glasplatte gelegte, zu copirende Vorlage und das sie bedeckende lichtempfindliche Papier eine Gummidecke ausbreitet, die mittels Randleisten luftdicht gegen die

Fig. 334.

Glasplatte gepresst wird. Saugt man nun die Luft zwischen Gummidecke und Glasplatte mittels einer Luftpumpe ab, so werden Pause und Vorlage durch einen Luftdruck von 8000

bis 9000 kg auf den Quadratmeter in der denkbar gleichmässigsten und innigsten Weise in Berührung gebracht, wobei jedoch die Glasplatte gar nicht belastet, also auch nicht der Gefahr des Zerspringens ausgesetzt ist. Für kleine Betriebe genügt eine Handluftpumpe zum Absaugen der Luft, wenn aber vier oder mehr Rahmen in Thätigkeit kommen, dann empfiehlt sich der Betrieb der Luftpumpe mittels eines kleinen Elektromotors, dessen Aufstellung und Einfügung in die Lichtpauseanlage die Fig. 334 veranschaulicht. In Fig. 334 ist die Luftpumpe mit ihrer Betriebsmaschine noch besonders dargestellt; beide sind elastisch gekuppelt und arbeiten durch Vermittlung des selbstthätigen Schalters vollkommen selbstthätig. Bei genügendem Vacuum unterbricht der Schalter den Strom und schaltet ihn wieder ein, sobald das Vacuum unter das erforderliche Maass herabsinkt. Zum Anschlusse der Rahmen an die Luftpumpe dient eine Gasrohrleitung, in die in geeigneten Abständen Schlauchhähne mit 5 mm Bohrung eingesetzt sind. Die Leistung einer solchen Anlage beträgt bei Verarbeitung von Blau-Pauspapier und Sepia-Blitzlichtpauspapier bei 25 Ampère Stromstärke für eine Lampe und einen Rahmen mit 80 × 100 qcm etwa 16 qm, bei zwei Lampen und einem Rahmen mit 120 × 120 qcm etwa 24 qm in zehn Stunden („Prometheus“ 12, 1900, S. 361).

Platinotypie.

Ueber „Fixiren von Platindrucken“ siehe Dr. Rich. Jacoby S. 48 dieses „Jahrbuches“.

Entwicklung von Platindrucken mittels Glycerin; locale Entwicklung, mehrfarbige Platinbilder. Bekanntlich entwickeln Gemische von Oxalat mit Glycerin die Platinbilder langsam, so oft man mittels Pinsel local mehr oder weniger stark entwickeln kann. J. T. Keiley empfiehlt sehr den Zusatz von Glycerin zum Entwickeln von Platinpapier, weil man die Tonscala im Bilde damit ausgleichen und local durch Streichen mit einem Pinsel entwickeln kann („Phot. Mitt.“ Bd. 37, S. 178). Alfred Stieglitz bildete den Process weiter aus. Er legt die Platincopie auf eine Glasplatte, bestreicht sie mit dickem Glycerin und entwickelt dann (mittels Pinsels) mit einem Gemische gleicher Theile Glycerins und Entwickler oder auch mit einem Entwickler. Zusatz von Quecksilberchlorid bewirkt bekanntlich das Entstehen brauner Platinbilder; Stieglitz stellt zweifarbige

Portraits u. s. w. her, indem er z. B. das Gesicht in braunem Farbenton, die anderen Bildstellen schwarz entwickelt. Hübsche Proben zeigen die Anwendbarkeit der Methode („Camera Notes" April 1900).

Hanriau beansprucht ein Patent (1899) für eine „Platinotype-Modification", welche in der Anwendung eines Gemisches von Chlorplatin, -gold, -palladium u. s. w. mit Natriumferrioxalat besteht („Photography" 1900, S. 275). [Ist in keinerlei Weise neu; siehe Eder's „Ausf. Handbuch der Phot." 2. Aufl., Bd. 4, S. 213].

Prescott Adamson beschreibt die Quecksilber-Urantonung von Platinbildern. Er geht von der bekannten Thatsache aus, dass man Platinbilder mit Sepiaton entwickeln kann, wenn man dem Kaliumoxalat-Entwickler Quecksilberchlorid zusetzt (vergl. Eder's „Ausf. Handb. der Phot." Bd. 4, S. 226, 2. Aufl.). Die Sepiaplatinbilder nehmen leicht die röthliche Tonung von einem Gemische von 2 Theilen Urannitrat, 2 Theilen rothem Blutlaugensalz, 1 Theil Essigsäure und 80 Theilen Wasser an („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 408).

Pigment-Verfahren und Ozotypie. — Gummidruck.

Ueber Pigment-Verfahren erschien (1900) eine Brochure: „The carbon process" in dem monatlich erscheinenden „Magazin für photographische Information", welche unter dem Titel „The Photo-Miniature" in London erscheint.

Für Abschwächen von Pigmentdrucken empfiehlt Hendrikson neuerdings eine Lösung von Chlorkalk, welche besser wirkt als heisses Wasser („Photography" 1901, S. 86; „Apollo" 1901, 42).

Das Verstärken von Pigmentdiapositiven auf Glas oder Celluloïd geschieht bekanntlich erfolgreich mit Kaliumpermanganat-Lösung. Auch Anilinfarben sind hierzu verwendbar, weil sie sich nur an den Gelatine-Bildstellen anlagern (siehe Eder's „Ausführl. Handbuch der Phot." Bd. 4, S. 362 u. 437, 2. Aufl.); hierzu sind schwarze, grüne, blaue und braune Farbstoffe verwendbar; die Lichtempfindlichkeit der letzteren muss berücksichtigt werden (Humann, „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 729)

Vergl. Namias, „Herstellung einfarbiger und mehrfarbiger Bilder auf chemischem Wege" S. 170 dieses „Jahrbuches".

Ueber „Pigmentpapier zur Farbenphotographie" siehe den Artikel von Albert Hofmann S. 287 dieses „Jahrbuches".

Pigmentbilder auf Celluloïd ohne Uebertragung. Um ohne Uebertragung mit Hilfe des Pigment-Verfahrens seitenrichtige Bilder zu erhalten, ersetzte D'Arcy Power das Pigmentpapier durch dünnes, durchsichtiges Celluloïd, welches mit Pigmentgelatine überzogen und in Bichromat-Lösung sensibilisirt wird. Copirt wird durch die Celluloïdschicht hindurch. Nach dem Entwickeln in heissem Wasser hinterkleidet man, unter Zuhilfenahme einer Gelatinelösung das Bild mit Papier von beliebiger Farbe. Um den hierbei auftretenden Hochglanz der Bilder zu vermeiden, benutzt Power mattiertes Celluloïd, dessen blanke Seite mit der Bildschicht überzogen ist. Obgleich nun das Copiren durch die matte Schicht hindurch stattzufinden hat, so wird doch hierdurch die Schärfe des Bildes in nicht nennenswerther Weise beeinträchtigt. Die Vortheile dieser Methode sind folgende: Jede Uebertragung kommt in Fortfall; ein Sicherheitsrand ist nicht nothwendig; das Pigment-Celluloïdblatt trocknet nach dem Sensibilisiren glatt und flachliegend auf; das Bild ist unverletzlich und lässt sich abwaschen; durch Hinterkleiden mit Papier von verschiedener Farbe lassen sich die verschiedensten Wirkungen erzielen („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 662; „Moniteur de la Phot." 1900, S. 323; „Phot. Rundschau").

Pigmentbilder auf Porzellan. Schöne „Photo-Emailbilder" erzeugt die Firma Bender & Co. in London. Es handelt sich hier um Pigmentbilder, die, auf Porzellan übertragen, durch einen Celluloïd-Ueberzug vor Verletzung geschützt sind. Der Preis solcher Bilder ist wesentlich billiger als der von in Porzellan eingebrannten Photographien. Zur Herstellung ist die Einsendung des Negatives nöthig. Haake & Albers in Frankfurt a. M. haben die Generalvertretung für Deutschland übernommen („Phot. Corresp." 1901, S. 187).

Gummidruck. Bei der Herstellung der Gummidrucke benutzt Baron Albert von Rothschild in vielen Fällen vier bis fünf Drucke, welche über einander copirt werden; er copirt zuerst immer auf die Kraft, auf die tiefsten Stellen, dann auf die Mitteltöne („Phot. Corresp." 1900, S. 329).

Ueber das „Princip des Gummidruckes" siehe den Artikel von Raimund Rapp S. 223 dieses „Jahrbuches".

Gummidrucke stellt D'Osseville auf folgende Weise her: Starkes, weisses, geleimtes Papier wird während zwei Minuten in eine Kaliumbichromat-Lösung (1 : 10) getaucht, im Finstern getrocknet, dann gleichmässig mit folgender Lösung bestrichen: 100 ccm Wasser, 10 g Gummiarabicum nebst einem Zusatze von Aquarellfarbe. Man gleicht die

Schicht mit einem trockenen Vertreibpinsel aus und trocknet im Finstern. Copirdauer der Negative im Schatten 15 bis 20 Minuten. Entwickelt wird in kaltem Wasser unter Mithilfe eines grossen Pinsels, mittels welchem man nur ganz leicht reibt („Revue Suisse Phot." 1900, S. 287).

W. Miller's Gummidruck-Verfahren besteht darin, dass die Gummischicht durch Zusatz von etwas Chromalaun schwer löslich gemacht wird. Man kann dann die Sensibilisirung durch Eintauchen in fünfprocentige Kaliumbichromat-Lösung vornehmen, ohne Abschwimmen der Schicht befürchten zu müssen. Man entwickelt die Copie in kaltem oder warmem Wasser mit Hilfe eines Pinsels. Zu viel Alaun in der Gummischicht schädigt die Lichter, welche tonig bleiben („Brit. Journ. of Phot." 1901, S. 7; „Centralbl." 1901, S. 8).

Photograph Höchheimer in Feldkirchen (München) erzeugt präparirtes Papier für Gummidruck, überzogen mit einer Pigment-Gummischicht, Schwarz, Röthel, Sepia u. s. w., welches vor dem Gebrauche mit einfachem Chrombad (ähnlich wie käufliches Pigmentpapier) sensibilisirt wird. Das Gummipapier wird durch das Chrombad (Schicht nach oben) einige Male gezogen und dann auf Klammern zum Trocknen aufgehängt. Das Copiren geschieht mit Hilfe des Photometers. Wesentlich verschieden von der bisher üblichen Arbeitsweise ist das Entwickeln. Während bei dem gewöhnlichen Gummidrucke die Copie ruhig liegen musste und nur in ganz verzweifelten Fällen von Uebercopirung die Zuflucht zu mechanischen Mitteln gegriffen wurde, dient hier ein dünnflüssiger Brei von Sägemehl und warmem Wasser, welcher wie bei dem Pigmentprocesse über das Bild gegossen wird. (Vergl. den „Charbon-Velours-Process", Eder's „Handbuch d. Phot.", Bd. 4, S. 460, 2. Aufl.) Allmählich erscheint nun das Bild in allen Einzelheiten, worauf es abgespült und in ein Klärungsbad, welches Natriumbisulfit enthält, gebracht wird. Nach erfolgtem Klären, d. h. wenn die höchsten Lichter rein weiss heraustreten, wird gewaschen und zum Trocknen aufgehängt („Phot. Chronik" 1900, S. 560).

Ueber Mehrfarben-Gummidruck siehe C. Fleck („Atelier des Photographen" 1900, S. 166).

Für den Gummidruck complett eingerichtete Kästen mit vollständigem Zubehör bringt Lechner, sowie Moll in Wien und H. Schmincke & Co., Künstlerfarben-Fabrik in Düsseldorf-Grafenberg, in den Handel.

Ueber Gummidruck hielt Carl Spohr-Friedrichshagen im Photographischen Verein zu Berlin im Februar 1900 einen Unterrichtskursus ab, hat aber ausserdem seine reichen

Erfahrungen in diesem Verfahren im „Atelier des Photographen" 1900, Heft 5, publicirt.

Manly's Ozotype-Process war in der Pariser Weltausstellung 1900 durch technisch interessante Proben, allerdings von geringerem artistischen Werthe, aufgestellt. Manly hielt in der Londoner „Phot. Gesellschaft" 1900 einen Vortrag mit Demonstration und einigen Detailangaben seines Processes [„Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 686; ferner erschien von Manly eine Brochure mit Recepten und Vorschriften über Ozotypie „Lessous in Ozotypie" (London, The Ozotype Co., 1901)].

Das Ozotyp-Verfahren hat sich als praktisch ganz gut ausführbar bei Versuchen an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien gezeigt. Ueber „Ozotypie und ein modificirtes Gummidruck-Verfahren" siehe den Artikel von H. Kessler S. 235 dieses „Jahrbuches".

Die Manly'sche Ozotypie lässt sich in gewisser Beziehung auf ein älteres Marion'sches Verfahren des Pigment-Verfahrens ohne Uebertragung zurückführen. Ueber diese älteren Angaben des bereits verstorbenen Marion berichtet das „Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 709. Die Mariotypie war im Jahre 1873 zuerst in der „Royal Phot. Soc." in London demonstrirt. Er stellte eine Copie auf Chromatgelatinepapier her, quetschte es mit chromirtem, nicht belichtetem Pigmentpapier zusammen, liess es 8 bis 10 Stunden in Contact und entwickelte in warmem Wasser. Das Lichtbild auf Chromatgelatine, dessen Bildsubstanz braunes Chromichromat ist, überträgt sich (wirkt gerbend) auf das aufgequetschte Pigmentpapier, was a. a. O. näher beschrieben ist.

Das Princip der Ozotypie wandte R. Manly auch auf den Gummidruck an. Das Gummipapier wird mit „Ozotyplösung" (d. i. ein Gemisch von 7 Theilen Kaliumbichromat, 14 Theilen Manganosulfat und 1000 Theilen Wasser) sensibilisirt, getrocknet, copirt, nicht länger als 10 Minuten getrocknet. Das „Pigmentiren" erfolgt mittels folgender Lösung: A) Die sogen. „Gummi-Pigmentlösung" wird durch Mischen von 45 ccm Gummilösung (6 : 15), 6 ccm Kupfervitriollösung (1 : 5) und 1 bis 5 ccm Chromalaunlösung (1 : 10) nebst Zusatz von Pigment hergestellt. B) Anderseits wird gelöst: 1 Theil Eisenvitriol, 3 Theile Hydrochinon, 6 Theile Eisessig und 90 Theile Wasser. — Man mischt 1 Theil von B mit 9 Theilen von A, bestreicht damit die Ozotypie und vertreibt mit Dachshaarpinsel. An den belichteten Bildstellen wird nach dem Eintrocknen diese Pigmentmischung unlöslich. Man entwickelt schliesslich nochmals mit kaltem oder heissem Wasser („Amateur-Photographer" 1900, S. 239; „Apollo" 1901, S. 77).

Experimente über die Zusammensetzung des primären Bildes auf Ozotyppapier stellte Haddon an („Photography" 1900, S. 762). Er nimmt (in Uebereinstimmung mit allen anderen Forschern) an, dass beim Belichten Chromichromat entstehe, welches beim Waschen mit viel Wasser sich zersetze und Chromsuperoxyd oder Chromichromat hinterlasse. Presst man belichtetes Chrompapier mit Essigsäure und Hydrochinon (siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 56), so oxydirt das Chromichromat das Hydrochinon und diese letzteren Oxydationsproducte machen die Gelatine unlösbar.

Haddon's Theorie der Entstehung der Ozotypie war Gegenstand der Erörterung in englischen Fachzeitschriften. Der „Amateur-Photographer" 1900, S. 342 und 366 macht aufmerksam, dass es möglich sei, die Empfindlichkeit der Chromatprocesse überhaupt zu steigern. Gemische von Bichromaten, Chlorammonium und Fixirnatron geben kräftige Niederschläge von braunem Chromichromat. Die englischen Pigmentdrucker sollen schon lange den Zusatz von Fixirbad zum Chrombad anwenden, um die Schichten empfindlicher zu machen. Bichromate reagiren, betreffs Empfindlichkeitssteigerung, auf Fixirnatron besser als Monochromat.

Einstaubverfahren.

Zur Herstellung eines verkehrt stehenden Duplicatnegatives mittels des Einstaubverfahrens gibt Florence („Phot. Chronik" 1900, Nr. 10) folgende Vorschrift: Eine fehlerfreie Spiegelglasplatte wird bei Lampenlicht mit einer Lösung aus:

Wasser	550 ccm,
Gummiarabicum	25 g,
Dextrin	25 „
Honig	5 „
Zucker	12 „
Glycerin	$2\frac{1}{2}$ ccm,
Doppeltchroms. Ammonium	$7\frac{1}{2}$ g,
Ammoniak	25 ccm

übergossen, getrocknet, in gutem, zerstreutem Lichte etwa 10 Minuten belichtet, und hierauf mit feinstem Graphitpulver eingestaubt. Wenn das Bild genügend entwickelt ist, giesst man dünnes Rohcollodion auf, wässert aus, bis die gelbe Farbe verschwunden ist, und trocknet.

Ueber die Herstellung von positiven Einstaubbildern in Gold- oder Silberbronze schreibt Professor Miethe („Atelier des Photographen“ 1900, S. 76).

Photoplastik. — Photographische Reliefs.

Die Plastographische Gesellschaft, Pietzner & Co. in Wien erhielt ein deutsches Patent in Cl. 57b, Nr. 114821 vom 13. Mai 1899 auf ein Punktir-Verfahren zur plastischen Nachbildung körperlicher Objecte in beliebiger Vergrösserung oder Verkleinerung. Es werden photographische Aufnahmen des wiederzugebenden Objectes auf Platten gemacht, die zugleich Maassstäbe einphotographirt erhalten. Die Maassstäbe können entweder neben und über dem Objecte aufgestellt, oder es kann eine durchsichtige, mit einem Coordinatennetz versehene Platte bei der Aufnahme vor der photographischen Platte eingeschaltet werden. In beiden Fällen wird eine Aufnahme erhalten, auf der man die für das Punktiren erforderlichen Coordinaten direct abgreifen kann. Macht man vier Aufnahmen in vier um je 90 Grad verschiedenen Richtungen, so erhält man ein System von Aufnahmen, nach dem man eine körperliche Nachbildung in Thon u. s. w. vollständig punktiren kann. Die photographische Vergrösserung oder Verkleinerung der Aufnahmen gestattet das Einhalten eines jeden Maassstabes („Allgem. Phot.-Ztg.“ 1900/1901, S. 467).

Fig. 335.

Selke's „Photoplastik“ war in einem instructiven Lehrgange in der Pariser Weltausstellung ausgestellt, sammt gelungenen Proben des Verfahrens. Die deutsche Patentbeschreibung lautet: Cl. 57, Nr. 109654 vom 28. Juni 1898. Willy Selke in Berlin. Verfahren zur photographischen Aufnahme von Lichtschnitten für die Erzeugung plastisch modellirter Körper. Wie bei dem Verfahren nach Patent 60807

wird mit einem photographischen Apparate *A* (Fig. 335), einer Lichtquelle *L* und einer Blende *B* eine Reihe radialer Licht-Silhouetten des Modells *M* aufgenommen. Das Modell steht auf dem Podium *Q*. Die drei anderen Gegenstände auf dem gegen *Q* (z. B. auf der Führung *S*) verschiebbaren Podium *P*. Es kommt nun ein Serienapparat für die Aufnahme in Verwendung, dessen Bildwechsel dem Wechsel in der relativen Lage von *P* und *Q* genau entspricht. Dies kann durch zwei besondere, isochron gestimmte Triebwerke oder dadurch bewirkt werden, dass das Triebwerk des Serienapparates direct mit dem des einen der beiden Podien gekuppelt ist.

Ueber „photographische Basreliefs" siehe den Artikel von Professor Namias S. 175 dieses „Jahrbuches".

Wasserstoffsuperoxyd zur Erzeugung von Gelatinereliefs. Wasserstoffsuperoxyd, dessen eigenartige photographische Wirkung von Andresen gefunden worden ist (siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 582), hat auch eine wichtige Anwendungsmöglichkeit deswegen, weil es im Stande ist, fein verteiltes Silber zu lösen und zu gleicher Zeit auch Gelatine in eigenartiger Weise anzugreifen. Es wirkt in dieser Beziehung sehr ähnlich dem Ammoniumpersulfat. Die Gelatine ist an den Stellen, an welchen sie den im Entwickler gebildeten Silberniederschlag enthält, in Wasserstoffsuperoxyd löslich geworden, weil sie durch Absorption von Chlor und Brom verändert worden ist. Wenn man daher eine fertig entwickelte Platte nach der Fixirung mit Wasserstoffsuperoxyd in passender Lösung behandelt, so entsteht allmählich ein Relief, welches für gewisse Zweke wichtig sein kann. Eine richtig zusammengesetzte Lösung muss ausser Wasserstoffsuperoxyd etwas Salzsäure enthalten. Andresen empfiehlt eine dreiprocentige Lösung von Wasserstoffsuperoxyd mit 2 Procent Gehalt an Salzsäure („Phot. Chronik" 1900, Nr. 9).

F. Stolze in Westend-Charlottenburg nahm unter Cl. 57, Nr. 110919, vom 20. August 1898, ein deutsches Patent auf ein Verfahren zur Herstellung photographischer Aufnahmen für die Erzeugung von Reliefs mit Hilfe des Chromatverfahrens.

„Photostérie" nennen Lernac und Nadar eine Art photographischen Reliefs (Photoplastik). Es werden vom Originale zunächst zwei Aufnahmen auf Films bei Magnesiumlicht gemacht (Lage des Blitzlichtes einmal rechts, das andere Mal links von der Camera), welche auf einander gelegt und mit einem in Roux' „Annuaire général de Phot." 1900, S. 47, näher beschriebenen Verfahren auf Chromatgelatine copirt werden; sodann wird das Quellrelief abgeformt.

Photokeramik.

Die Pariser Weltausstellung 1900 zeigte, dass in Frankreich die eingebrannten Emailbilder (namentlich für colorirte Miniatur-Portraits) sehr beliebt sind (vergl. Eder's Bericht „Phot. Corresp." 1900).

A. Montagna beschreibt in einem bei Ulrico Hoepli in Mailand 1900 erschienenen Werkchen „La fotosmaltografia" in eingehender Weise die Arbeiten bei der Erzeugung von Schmelzfarbenbildern bei der Photokeramik.

Nach „Phot. Chronik" 1900, S. 358, kann man wohl mittels Pigment-Verfahrens eingebrannte Emailbilder herstellen, doch muss dann ein besonderes Papier präparirt werden, welches möglichst wenig Gelatine enthält und an Stelle des gewöhnlichen Pigmentes feinste gepulverte Porzellanfarbe. Letztere ist jedoch sehr schwer in der Gelatine zu suspendiren und daher die Präparation von derartigem Pigmentpapier nicht ganz einfach. Es empfiehlt sich daher, an Stelle des Pigment-Verfahrens das bekannte Einstaub-Verfahren zu wählen. Derartige, mittels des Einstaub-Verfahrens hergestellte Bilder, brennt jede Anstalt für Porzellanmalerei ein. Als Staubfarbe darf keine sogen. scharfe Feuerfarbe benutzt werden, sondern Ueberglasurfarbe, die event. für diesen Zweck noch einmal besonders fein zu reiben und zu schlämmen ist. Mit der Herstellung derartiger eingebrannter Bilder befasst sich besonders in Deutschland die Firma Leisser in Waldenburg (Schl.).

Photographische Glasätzung.

Photographische Hyalographie (Druck von geätztem Glase) liess Couront in Frankreich patentiren (Decbr. 1899, Nr. 294999; „Photography" 1900, S. 634). Er copirt auf eine Glasplatte ein Asphaltbild, ätzt mit Fluorsäure matt und druckt (nach dem völligen Reinigen der Glasplatte) direct vom Glase.

Lichtdruck.

Der Lichtdruck ist im heissen Klima tropischer Länder schwer auszuüben. Sehr interessant ist die Beschreibung Waterhouse's, wie er in Calcutta im dortigen englischen Kartographischen Institute sich über die Schwierigkeiten hinweghalf. Er fügt der Chromatgelatine etwas Formalin zu.

Auch Gemische von Chromatgelatine mit Weinsäure gaben brauchbare Druckschichten, ebenso Chromsäure, welche auf derartige Schichten härtend wirken („Camera obscura" 1900, Bd. 2, S. 350).

Sehr gute Mikrophotographien vom Lichtdruckkorn stellte Wilkinson her (Penrose's „Pictorial Annual" 1900, S. 41); siehe den Artikel von Albert, S. 201 dieses „Jahrbuches".

Ueber das Korn der Lichtdruckplatten, sowie über dessen Entstehung und Wirkung desselben schreibt Florence in der „Zeitschrift für Reproductionstechnik", Halle a. S., Märzheft 1900, S. 43, folgendes: Diese Kornbildung entsteht theils durch das verschiedene Quellungsvermögen, theils auch durch das Trocknen der Schicht bei höherer Temperatur, wodurch sich in dem Schatten ein breites, flaches Korn bildet, welches reichlich Farbe aufnimmt, während in den Halbtönen das Korn spitz ist und so dort weniger Farbe aufgenommen wird.

Ueber „Lichtdruck-Schnellpressen von J. Voirin und Rotations-Maschinen für den Druck von Aluminium" siehe den Artikel von Professor A. Albert S. 241 dieses „Jahrbuches".

Ueber den Lichtdruck und seine Verwendung für den lithographischen oder typographischen Druck schreibt Professor A. Albert in den „Freien Künsten" 1900, Nr. 9 bis 11. Albert beschreibt daselbst eingehend den Umdruck von Lichtdruckbildern auf Stein und Metall für den Flach- und Hochdruck und gibt genaue Anleitungen zur Herstellung der für diesen Zweck geeigneten Lichtdruckplatten. Die Bedingungen, unter welchen das für den Umdruck geeignete Korn entsteht, sowie die Charakteristik desselben wird daselbst auch durch vergrösserte Abbildungen illustrirt, und als Beleg für die praktische Verwendbarkeit des Lichtdruck-Umdruck-Verfahrens wurde ein auf der Schnellpresse gedrucktes Bild (eine Gemälde-Reproduction), womit die Druckfähigkeit solcher Uebertragungen im Auflagedruck in der Schnellpresse erwiesen wurde, sowie eine Zinkhochätzung beigegeben. Eine andere Beilage wurde auf der Schnellpresse gedruckt und befindet sich in der „Wiener Freie Photographen-Zeitung" 1900.

Ueber Lichtdruck-Umdruck siehe auch dieses „Jahrbuch" S. 640.

Ueber Lichtdruck-Autotypie siehe auch dieses „Jahrbuch" S. 710.

Lichtdruck-Ueberdruck auf Stein und Zink bespricht Gustav Hess (Klimsch's „Jahrbuch" 1900, S. 117).

Ueber den Lichtdruck, sowie die bei diesem auftretenden Schwierigkeiten und deren Vermeidung, findet sich eine sehr eingehende Abhandlung in der „Zeitschrift für Reproductionstechnik“ (Halle a. S., 1900, Heft 2, S. 28).

Vorpräparation oder erste Schicht für Lichtdruckplatten. In 250 g Alkohol werden aufgelöst: 15 g Sandarak, 15 g Mastix und mit 15 ccm rektificirtem Terpentinöl vermischt, wonach man das Ganze im Wasserbade kocht. Hierauf giesst man langsam und unter Umrühren in kleinen Partien eine anderweitig bereitete heisse und concentrirte Lösung, welche aus gleichen Theilen Kölner Leim und Hausenblase besteht, in die obige Mischung, und zwar so viel, bis ein dünner, durch Papier filtrirbarer Brei entsteht. Dieser wird nun, wie die gewöhnliche erste Schicht, auf die warme Glasplatte aufgegossen und trocknen gelassen („Phot. Chronik“ 1900, Nr. 9). — Von anderer Seite wird als sogen. erste Schicht oder Vorpräparation für Lichtdruckplatten folgendes Recept empfohlen:

Fig. 336.

Kali-Wasserglas	10 g,
brauner Kandiszucker	4,5 g,
destill. Wasser	25 ccm,
Aetznatron	0,5 g.

Diese Schicht trocknet sehr rasch, ist ungemein haltbar und widersteht der Hitze vorzüglich („Phot. Chronik“ 1900, S. 273).

Einen verbesserten Gelatine-Wärme- und Filtrirapparat bringt die Firma Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. in den Handel. Wie aus Fig. 336 ersichtlich, besteht der Apparat aus drei Behältern, welche alle emaillirt sind. Der äussere dient zur Aufnahme des Wärmewassers. Der zweite zur Auf-

nahme der gelösten Gelatine; der dritte unten offene Einsatz wird daselbst mit Filtrirtuch überzogen und dient zur Aufnahme der noch ungelösten Gelatine und Chromsalze. Bei Gebrauch dringt das Lösungswasser in den innern Eisensatz durch das Tuch ein und löst allmählich die Gelatine und Chromsalze, welche beim Hochheben des Filtrirbehälters nach erfolgter Lösung durch das Tuch durchfiltrirt und in dem mittleren Behälter in reinem Zustande bis zum Gebrauche flüssig erhalten wird. Ueber dem Wasserbade ist noch ein Thermometer angebracht, um beobachten zu können, ob die Temperatur des ersteren nicht steigt. Der Apparat ist für $^1/_2$ Liter Lösung bestimmt, der Preis beträgt 12 Mk.

Lithographie. — Zinkflachdruck und Algraphie. — Photolithographie. — Umdruck-Verfahren. — Photo-Xylographie.

Schmieder erhielt ein englisches Patent, Nr. 24934 von 1899, auf eine photolithographische Methode. Der gekörnte Stein wird mit verdünnter Salpetersäure gewaschen, erwärmt mit Gelatinelösung überzogen, in gelinder Wärme getrocknet und dann mit einem Gemische von 200 Theilen Wasser, 2 Theilen Albumin und 1 Theil Zuckersäure (?Oxalsäure) bestrichen. Zwei andere Lösungen: 1000 Theile Wasser, 50 Theile Chlorzink, 2 Theile Chrysanilin; und 500 Theile Wasser, 15 Theile Ammoniumbichromat, 7 Theile Kaliumbichromat werden zu gleichen Theilen gemischt und auf den Stein, welcher dadurch sensibilisirt wird, aufgetragen. Dann wird getrocknet, unter einem Negative copirt, eingeschwärzt und mit einem nassen Schwamme entwickelt. Der lithographische Stein soll im Halbton drucken („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 267; „Moniteur de la Phot." 1900, S. 327).

Ein anderes Verfahren, um Halbtonbilder auf Lithographiestein zu erhalten, wird von C. Fleck („Phot. Chronik" 1900, S. 103) wie folgt beschrieben. Ein entsprechend gekörnter Stein erhält einen Ueberzug aus:

Wasser	1 Liter,
Gummi	150 g,
Zucker	50 „
Kaliumbichromat	30 „

Wenn diese lichtempfindliche Schicht im Dunkeln ganz trocken geworden ist, wird sie unter einem Diapositive (am besten auf Celluloïd oder Gelatinehaut) in bekannter Weise

belichtet. Der copirte Stein wird nunmehr mit Seifenwasser behandelt, wobei die Seife an den nicht belichteten Stellen bis zum Steine gelangt, weil dort die empfindliche Schicht sich wegwaschen lässt. Durch die Seife wird nun der Stein an diesen Stellen zur Aufnahme der Farbe befähigt. Da dieses an den belichteten Stellen nicht geschieht, findet dort eine Farbenaufnahme nicht statt, und man erhält nach Entfernung der Schicht und Auftragen von Farben ein positives Bild.

Johann Rottach in Wien und Joseph Hansel in Graz erhielten in Cl. 15, Nr. 107045 vom 31. December 1897. ein deutsches Patent auf ein Verfahren zum Umdrucken mittels gehärteter Gelatineflächen. Die auf gehärteten Gelatineflächen in lithographischer Kreide oder Tusche ausgeführte Zeichnung wird nach Behandlung mit Gummilösung, Einschwärzen mit Umdruckfarbe und Abwaschen auf die als Druckfläche dienende Platte übertragen. Wir berichteten über dieses Verfahren bereits im Vorjahre auf S. 650.

Ueber das Steinpapier und seine Verwendbarkeit zu verschiedenen Zwecken, schreibt Regierungsrath G. Fritz im „Archiv für Buchgewerbe" 1901, Heft 1, S. 10.

Ueber „photolithographische Uebertragungen in genauer Dimension der Negative siehe A. Albert S. 64 dieses „Jahrbuches".

Verschiedene Verfahren, auf welche D. R.-Patente ertheilt wurden:

Verfahren zum Vorbereiten eines mit Fettfarben von Hoch- oder Flachdruckplatten gedruckten Farbenbildes für den Ueberdruck der Zeichnung mit einer Tiefdruckplatte. B. Mannfeld in Frankfurt a. M., Dürerstr. 10. Vom 15. Jan. 1899 ab. Cl. 15b., Nr. 113587.

Verfahren zur Herstellung von negativ druckenden Buchdruckplatten. A. Gerhard in Emden. Vom 30. März 1899 ab. Cl. 15b, Nr. 113608.

Zum Umdrucke der Schreibmaschinenschrift arbeitete Carl Giesecke in Hannover ein Verfahren aus und nahm auf dasselbe ein D. R.-Patent (Nr. 115258). Der Patentanspruch lautet: „Autographische Druckfarbe zur Herstellung von zum Umdrucke geeigneter Schrift auf gewöhnlichem (nicht gestrichenem) Papier durch Abdruck von einem Farbbande, Farbpapier und dergl., bestehend aus einer breiartigen Mischung von gewöhnlicher Umdruckfarbe und lithographischer Tusche mit Buchdruckfirniss, Terpentinöl und Lavendelöl". Näheres siehe im „Allgem. Anzeiger f. Druckereien" Frankfurt a. M., 17. Januar 1901.

Umdruck-, recte Abziehpapier, sogen. Metachromatypiepapier, zur Uebertragung auf Glas oder Porzellan, wird nach einer Notiz in der „Phot. Chronik“ 1900, Nr. 7, wie folgt hergestellt: Das dazu benutzte Papier soll am besten gar nicht geleimt sein. Glattes Fliesspapier oder photographisches Rohpapier würde sich am besten dazu eignen, doch versehen auch gute Seidenpapiere und satinirtes China oder Japanpapier gute Dienste. Dünne Papiere sind entschieden vorzuziehen, weil sich diese leichter den gebogenen Flächen anschmiegen. Das Papier hat drei Präparationen durchzumachen, wovon die erste einen Gelatineüberzug bildet, der aus folgender Lösung resultirt:

Küchengelatine	3,5 g,
destill. Wasser	30 ccm,
Glycerin	0,5 „

Die Gelatine lässt man gut quellen, und wenn sie vom Wasser völlig durchtränkt ist, löst man sie im Wasserbade und lässt das Papier darauf schwimmen. Nachdem dieser Ueberzug trocken ist, kommt eine Gummi-Stärkeschicht, welche aus folgender Lösung besteht:

Arrowroot	3,5 g,
Tragantgummi	1,05 g,
Wasser	50 ccm.

Das Tragantgummi wird erst im Wasser erweicht und erwärmt, hierauf gibt man die Weizenstärke hinzu und kocht das Ganze zu einem consistenten Brei. Dieser wird durch Musselin gepresst und das gelatinirte Papier damit gleichmässig bestrichen. Zum Schluss wird das Papier albuminirt, was mit Eieralbumin oder mit Blutalbumin geschehen kann. Je nachdem man das eine oder das andere Albuminat verwenden will, unterscheiden sich die Lösungen folgendermaassen:

a)	Eieralbumin	1 ccm,
	destill. Wasser	3 „
b)	Blutalbumin	1 g,
	destill. Wasser	7 ccm.

Beide Albuminate werden mit einigen Tropfen Ammoniak versetzt. Nach dieser dritten Leimung wird das Papier satinirt. Das auf solche Art bereitete Papier dient nur für feine Sachen, hauptsächlich zur Uebertragung farbiger Bilder. Für monochrome Bilder und gröbere Strichzeichnungen benutzt man einfaches Kreidepapier, welches man mit einer Gummischicht überzieht.

Auf ein Verfahren zum Copiren graphischer Erzeugnisse erhielt Gustave Itasse in Paris ein D. R.-Patent Cl. 15, Nr. 106334 vom 24. November 1897. Ein Blatt Papier oder dergl. wird mit einer Lösung von mit Fett oder Harz versetzter Nitrocellulose (künstliches Pergamentpapier?) überzogen, vor dem völligen Trocknen auf das Original gelegt und fest angedrückt. Hierdurch werden die Farbteilchen des Originales (Fettfarben, Kreide, Kohle, Tinte u. s. w.) zunächst aufgelockert und dann durch die eintrocknende Lösung oberflächlich abgerissen, so dass beim Abnehmen ein Spiegelbild des Originales auf dem präparirten Papiere abgezogen ist. Durch Befeuchten des Papieres mit Aether, Aether-Alkohol, Aceton und dergl., und abermaliges Andrücken kann man dieses Spiegelbild wieder als richtiges Bild auf jeden beliebigen Untergrund übertragen. Auch altpräparirtes Papier kann man in gleicher Weise benutzen, wenn man die Oberfläche vorher mit einem der oben genannten Lösungsmittel anfeuchtet.

A. Hofmann in Köln, Altenberger Str., erhielt am 24. Nov. 1898 ein D. R.-Patent auf ein Chromatgelatinepapier Cl. 57b, Nr. 113982, M. 16065.

Ueber die algraphische Drucktechnik sind bereits eine Reihe sehr guter Publicationen erschienen. Unter dem Titel: Der Aluminiumdruck (Algraphie), seine praktische Einrichtung und Ausübung gibt Carl Weiland, Factor der algraphischen Kunstanstalt Jos. Scholz in Mainz, ein etwa 60 Seiten starkes Buch heraus.

Th. Gerung, Oberlithograph bei Jos. Scholz in Mainz, publicirte im „Allgem. Anzeiger für Druckereien“, Frankfurt a. M., 1900, in einer Reihe von Fortsetzungen eine höchst instructive Abhandlung über die verschiedenen Maniren, ein abdruckfähiges Bild auf die Aluminiumplatten zu bringen, und Friedr. Hesse, Oberfactor der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien, schreibt über dasselbe Thema sehr ausführlich in der „Zeitschr. für Reproductionstechnik“, Halle a. S., 1900, Heft 2 bis 4.

Ueber Aluminiumdruck-Rotationsmaschinen schreibt Fr. Hesse in der „Zeitschr. für Reproductionstechnik“ (Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1901, Heft 1, S. 2) und erklärt daselbst die verschiedenen, heute existirenden Systeme derselben an Hand sehr instructiver schematischer Darstellungen.

Gaston Elie Bouvet und Edouard Albert Fix in Paris haben eine Rotationsmaschine für lithographischen Druck von Metallplatten (Aluminium, Zink u. s. w.) auf endlosem Papier oder beliebigem Gewebe erfunden (Fig. 337), welche

die den bisherigen Verfahren im lithographischen Rotationsdruck anhaftenden Mängel dadurch beheben soll, dass an Stelle eines einzigen Plattencylinders zwei oder mehrere Plattencylinder benutzt werden, deren jeder bloss auf einem der Anzahl der Plattencylinder entsprechendem Theile seines Umfanges arbeitet. Sie sind so angeordnet, dass der folgende Plattencylinder genau die vom vorhergehenden freigelassene Fläche oder einen bestimmten Theil derselben bedruckt und die aufeinander folgend gedruckten Zeichnungen sich genau anschliessen, ohne dass sich ihre Kanten auf einander legen. Die gedruckte Zeichnung soll demnach beim Verlassen des letzten Druckcylinders ein unterbrochenes Ganzes darstellen.

„Litomio“ nennt Th. Sebald in Leipzig ein von ihm ersonnenes Verfahren zur Herstellung lithographischer Zeichnungen, welche Gravuren oder Radirungen ähnlich sehen. Zur Ausführung dieses Verfahrens wird ein Stein u. s. w. geätzt und polirt und mit einer wasserabstossenden, wahrscheinlich harzigen Schicht versehen. In diese Schicht wird mit der Nadel radirt, wobei aber nur die Oberfläche des Steines blossgelegt, nicht verletzt werden darf. Nun wird der blossgelegte Stein entsäuert (mit Essig oder Citronensäure u. s. w.) und dadurch für fette Farbe empfänglich gemacht. Bringt man eine lithographische Tusche auf den Stein, so haftet diese auf den durch das Radiren blossgelegten Stellen, während der geätzte Grund beim Einwalzen die Farbe abstösst („Archiv für Buchgewerbe“ 1901, Heft 1, S. 9).

Fig. 337.

Eine kleine Steindruck-Schnellpresse wird von der Maschinenfabrik Steinmesse & Stollberg in Nürnberg erzeugt und unter dem Namen „Noris“ in den Handel gebracht (D. R.-G.-M. Nr. 118528). Wie aus Fig. 338 u. 339 ersichtlich, ist dies eine kleine, handliche Maschine, ähnlich den Tiegeldruckpressen der Buchdrucker, und stellt ein Zwischenglied zwischen Handpresse und Schnellpresse dar. Das Eigenartige der Maschine liegt in der Anordnung des Druckcylinders. Der Bogen wird nicht, wie bei den bisher allgemein üblichen Schnellpressen-Constructionen, über dem Cylinder, sondern unter dem Cylinder angelegt. Es ist dadurch möglich, den Durchmesser des Druckcylinders sehr klein zu halten. Durch

eine einfache Steuerung des Cylinders wird letzterer sofort nach Abwicklung seiner kleinen Druckfläche arretirt, während der Steinwagen seinen bedingten Lauf fortsetzt. Die Bauart der „Noris“ gestattet einen sehr raschen Gang und dadurch den oben beschriebenen kurzen Weg des Cylinders. Dieser steht längere Zeit still, und damit ist zum Anlegen Zeit gewonnen; dadurch ist die Leistungsfähigkeit der „Noris“ um 30 bis 40 Proc. höher als die der Schnellpressen mit grossem Cylinder. Die Presse ist für Kraft-, Hand- und Fussbetrieb

Fig. 338.

eingerichtet. Der bedruckte Bogen wird vorn am Stande des Druckers von dem Cylinder selbst wieder ausgestossen, und zwar die bedruckte Seite nach oben, so dass der Drucker controlliren kann, ob die Abdrücke sauber und richtig sind. Es ist deshalb möglich, dass eine Person die Maschine vollständig allein bewegen und bedienen kann. Die Maschine ist mit einem selbstthätigen und regulirbaren Farb- und Feuchtwerk, sowie mit einer automatisch wirkenden Schiebanlage versehen. Der Druck des Cylinders geschieht mittels Federn, die Farbeeinwalzung ist eine voll befriedigende. Die „Noris“ kann auch für Buchdruck eingerichtet werden; das Umrichten erfordert wenig Zeit.

Fig. 339.

Eine ähnliche kleine lithographische Special-Schnellpresse, „Monopol“ genannt, erzeugt die Actiengesellschaft Faber & Schleicher in Offenbach a. M.

Th. Köhler in Limbach i. S. erhielt ein D. R.-Patent Nr. 112615 auf ein Verfahren zur Herstellung biegsamer Lithographieplatten. Die bisherigen Methoden, eine dem Lithographiesteine gleichwirkende Masse oder Schicht herzustellen, gipfelten, soweit sie nicht den Lithographiestein auf künstlichem Wege herzustellen trachteten, meist darin, dass harte (Metall-)Platten unter Anwendung eines complicirten Verfahrens mit einer dünnen Schicht überzogen wurden, welche gleiche Eigenschaften wie der Lithographiestein haben sollte. Hierzu war in der Regel eine Reihe auf einander folgender Operationen erforderlich, die im Wesentlichen eine Vorbearbeitung der Metalle umschlossen, um hierauf die Bildung, Fixirung und Glättung der Schicht folgen zu lassen. Das neue Verfahren, welches den Gegenstand der vorliegenden Erfindung bildet, kennzeichnet sich dadurch, dass verhältnissmässig weiche und unvorbearbeitete biegsame Platten aus Pappe, Celluloïd oder Holz unmittelbar mit einer Mischung überzogen werden, deren Zusammensetzung eine sofortige Verbindung mit der Oberfläche der nachgiebigen und entsprechend porösen Platte bedingt. Das neue Verfahren besteht darin, dass eine breiartige Mischung aus kieselsaurer Thonerde (Caolin), Zinkweiss und Wasserglas gebildet wird, welche unmittelbar auf die weiche Papp-, Holz- oder Celluloïdplatte aufgestrichen wird. Nach dem Trocknen kann diese Schicht ohne Weiteres wie die Fläche eines Lithographiesteines verwendet werden. Patent-Anspruch: Verfahren zur Herstellung biegsamer Lithographieplatten, darin bestehend, dass dünne Platten aus Holz, Celluloïd, Pappe und dergl. mit einer breiartigen Mischung von kieselsaurer Thonerde (Caolin), Zinkweiss und Wasserglas überzogen werden, die beim Eintrocknen eine zur Aufnahme lithographischer Zeichnungen geeignete Schicht liefert („Allgem. Anz. f. Druckereien", 27. Jahrg., Frankfurt a. M., 13. September 1900).

Auf elektrolytischem Wege hergestellte Zinkplatten für Druckereizwecke wurde von der Société d'Edition Artistique in Porchefontaine (Seine et Oise) ein D. R.-Patent (Nr. 108942) genommen. Bei Benutzung von Zinkplatten für Druckereizwecke, heisst es in der Patentschrift, treten eine Reihe von Uebelständen auf, die besonders durch geringe Porösität sowie die Unreinheit des fast immer Blei, manchmal auch Eisen, Kohlenstoff und Arsen enthaltenden Zinkes hervorgerufen sind. Ein grosser Theil dieser Uebelstände würde durch die Verwendung des gleichmässigeren und reineren, elektrolytisch niedergeschlagenen Zinkes vermieden werden können. Die Erfinderin schlägt deshalb die

Benutzung dieser Zinkart für Druckereizwecke vor, und zwar am besten in der Form von Druckplatten aus gewöhnlichem Zink, die vor dem Gebrauch in ähnlicher Weise, wie das bei der Herstellung elektrolytischen Zinkes überhaupt üblich ist, galvanisch verzinkt werden. Um eine solche, speciell für Druckereizwecke geeignete Platte herzustellen, verfährt man z. B. wie folgt: Es wird eine Platte aus gewöhnlichem Zink gekörnt und dann mittels Säurelösung (z. B. zweiprocentiger Schwefelsäure) oder alkalischer Lösung gebeizt. Die gebeizte Platte wird hierauf abgewaschen und dann in ein geeignetes Bad, beispielsweise aus Cyankalium (7 Proc.), krystallisirtem Natriumcarbonat (3 Proc.), Zinnchlorid (3 Proc.) und destillirtem Wasser eingebracht, dem ein wenig Ammoniak zugesetzt ist. Die mit elektrolytischem Zinkniederschlag zu versehende Zinkplatte dient als Kathode und eine ebenfalls gebeizte Zinkplatte dient als im Elektrolyten lösliche Anode. Vor dem Niederschlagen des Zinkes kann die Platte in bekannter Weise mit einer äusserst dünnen Schicht Rothkupfer überdeckt werden. Die aus dem Elektrolyten herausgenommenen, mit einem elektrolytisch niedergeschlagenen Zinküberzug versehene Platte wird sorgfältig abgewaschen, die Nässe wird mit Fliesspapier abgetupft und die Platte getrocknet. Auf einer Zinkplatte mit Ueberzug aus elektrolytisch niedergeschlagenem Zink lässt sich das Arbeiten mit Feder oder Stift leichter ausführen als auf einer gewöhnlichen Zinkplatte. Patent-Anspruch: Verwendung von Zinkplatten, die mit einem Ueberzug von elektrolytisch niedergeschlagenem Zink überzogen sind, für Druckereizwecke („Allgem. Anzeiger für Druckereien", 27. Jahrgang, Frankfurt a. M., 19. Juli 1900).

Dr. Otto C. Strecker in Darmstadt meldete in Cl. 15b St. 6298 vom 5. Februar 1900 zum D. R.-Patente ein Verfahren zum Uebergiessen metallischer Flachdruckplatten mit einer wasseranziehenden Schicht, sowie zum Enfernen solcher Schichten, an.

Die Firma Jos. Scholz in Mainz erhielt ein D. R.-Patent Nr. 109304 auf ein Verfahren zur Herstellung von reliefartig wirkenden Druckbildern. Das vorliegende Verfahren hat den Zweck, ohne Prägung mittels Buch-, lithographischen oder anderen Druckes Bilder herzustellen, die ein reliefähnliches Aussehen haben, oder mit anderen Worten den Zweck, ohne Prägung den plastischen Eindruck einer Zeichnung zu erhöhen. Das Verfahren ist folgendes: Man macht von einem Originale eine Druckplatte, die das Positiv, und eine zweite Druckplatte, die das Negativ des Originales darstellt. Hierauf drückt man diese zwei Platten, jede mit

einer Farbe, z. B. das Positiv schwarz und das Negativ röthlich, nach einander auf einen hellen Druckbogen (Papier, Blech, Celluloïd u. s. w.), und zwar so, dass die Abdrücke nicht genau auf einander passen, d. h. die dunkeln Theile des Negatives nicht genau in die hellen des Positives fallen. Die Ungenauigkeit des Passens darf jedoch nur sehr gering sein. Infolge dieses absichtlich ungenauen Passens bleiben zwischen dem Positiv- und dem Negativdruck dünne, helle Linien ausgespart, welche den Anschein erwecken, als ob die Zeichnung plastisch hervortrete. Positiv sowohl wie Negativ können zur Erhöhung des Effectes auch in mehr als einer Farbe gedruckt werden; es empfiehlt sich z. B. bei der Reproduction einer Seelandschaft, den den See darstellenden Theil des Negatives grün, den den Himmel darstellenden Theil blau zu drucken. Patent-Anspruch: Verfahren zur Herstellung von reliefartig wirkenden Druckbildern, darin bestehend, dass auf einem hellen Untergrunde das Positiv und das Negativ der betreffenden Zeichnung in von einander verschiedenen Farben mit gering verschobenem Passer auf einander gedruckt werden, um zwischen dem Positiv- und dem Negativdruck feine Zwischenräume auszusparen, welche den Untergrund durchblicken lassen (vergl. Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 645 und 681).

Ein neuartiges Verfahren zur Herstellung von Photographien auf Holz für die Zwecke der Xylographie beschreibt Valenta in der „Phot. Corresp." 1900, S. 317: Die älteren Verfahren bestanden darin, auf die mit einem weissen Grunde versehenen Holzstücke das Bild mittels eines geeigneten Copirprocesses zu copiren. Ein anderes neueres Verfahren besteht darin, dass man auf den Holzstock einen schwarzen Grund aufträgt und das Collodionhäutchen, welches mit Säure vom Glase abgezogen wurde, auf diese schwarze Fläche überträgt. Auf diese Art werden positiv scheinende Bilder, analog den Ferrotypien, erhalten [1]). Den Xylographen stört bei diesem Verfahren zumeist die schwarze Lackschicht auf den Holzstöcken, welche dem Stichel einen ziemlichen Widerstand bietet und das Schneiden erschwert. Anderseits ist die Art der Uebertragung des Bildes, wie selbe in den Vorschriften angegeben wird, eine missliche und gibt zu Bildverzerrungen Anlass; auch gelingt sie nur sicher bei etwas stärkerem Häutchen, was wiederum dem Holzschneider die

1) Siehe M. V. Roux, „Manuel de Calcographie"; auch A. Lainer, „Photoxylographie", S. 42, und „Traité de Photographie industrielle", von Féry und Burais, Paris 1896, S. 326 u. f.

Arbeit erschwert und die Klarheit des Bildes sehr beeinträchtigt. Zur Abhilfe gegen den ersteren Vorwurf, der dem Verfahren gemacht wird, hat Valenta ein sehr einfaches Mittel gefunden. Dasselbe besteht nämlich in einer Färbung der Oberfläche des Holzstockes mit Anilinschwarz. Zur Durchführung dieser Färbung wird die Oberfläche des Holzstockes mehrere Male mit einer concentrirten Lösung von Anilinsulfat überstrichen und nach dem Trocknen das Anilinsulfat durch Behandeln mit einer kupferchloridhaltigen Lösung von Kaliumdichromat zu Anilinschwarz oxydirt. Man erhält auf diese Weise eine intensiv schwarze, matt glänzende Oberfläche, welche einen vorzüglichen Untergrund für das Collodionnegativbild abgibt. Die so gefärbte Holzfläche wird durch Ueberfahren mit einem nassen Schwamme vom Ueberschusse an Kaliumdichromat u. s. w. befreit, nach dem Trocknen mittels eines Flanells gut abgerieben, mit einer Gummilösung überstrichen und trocknen gelassen. Sie ist, so präparirt, zur Aufnahme des Collodionhäutchens vorbereitet. Die Bildherstellung erfolgt in der Camera mittels des nassen Collodionverfahrens (ähnlich wie bei Ferrotypien) auf gut gereinigten und dann mit einer Benzin-Wachslösung abgeriebenen Glasplatten. Man belichtet reichlich, entwickelt kurz und fixirt mit Cyankalium; eventuell wird noch mit Jodcyanlösung[1]) abgeschwächt, bis glasklare Schatten und ein genügend dünnes Bild erhalten werden. Dann wäscht man die Platte, lässt trocknen und legt sie in dreiprocentige Schwefelsäure, worin sie so lange verbleibt, bis die Bildschicht beginnt sich vom Glase loszulösen. Dann wird die Platte aus der Flüssigkeit genommen, die Bildschicht rund am Rande eingeschnitten, ein Blatt gut geleimtes, glattes Papier aufgequetscht und das Bild mit dem Papiere vorsichtig vom Glase abgezogen, worauf man es auf den befeuchteten Holzstock[2]) überträgt, indem man es auf die glatte, schwarze Fläche aufquetscht und das Papier abzieht. Das Resultat ist ein kräftiges Positiv mit hellen Lichtern und schönen Halbtönen.

Ueber Photoxylographie schreibt C. Fleck in der „Zeitschrift für Reproductionstechnik" 1900, Heft 11, S. 168, und theilt daselbst drei weitere Verfahrungsarten mit, ein photographisches Bild auf den Holzstock zu bringen. Die

1) Lösung von vierprocentigem Cyankalium, welchem einige Tropfen Jod-Jodkaliumlösung zugesetzt werden.

2) Statt den Holzstock zu gummiren, kann man denselben auch kurz vor der Uebertragung des Bildes mit einem wässerigen Schellackboraxfirniss überziehen. Der Firniss darf aber bei Uebertragung des Bildhäutchens auf den Holzstock noch nicht eingetrocknet sein.

erste ist die Curcuma-Copirmethode, hierbei wird der Holzstock wie gewöhnlich grundirt, auf die trockene Grundirung eine alkoholische Curcumalösung aufgegossen und hierauf copirt. Auf dem Stocke bildet sich durch die Belichtung ein negatives (also helles) Bild auf gelbem Grunde. Um nun dieses in ein positives Bild zu verwandeln, taucht man ein feines weiches Schwämmchen in verdünnte Essigsäure und entwickelt damit das Bild. An Stelle des Schwammes kann natürlich auch Baumwolle treten. — Das zweite Verfahren wäre der Urandruck. Der Holzstock wird grundirt und mit dünnem Zaponlack übergossen, worauf man die lichtempfindliche Uranlösung aufträgt:

Uran, schwefelsaures	3 bis 5 g,
Wasser, destillirtes	80 ccm,
Albumin	20 „
Kölner Leim, geschwellter	20 g.

Durch Wärme wird getrocknet, hierauf copirt und mit folgender Tonfixage, die mit Schwämmchen oder Wolle nicht zu nass aufgetragen wird, entwickelt:

Blutlaugensalz, rotes	3 bis 5 g,
Wasser, destillirtes	80 ccm,
Salzsäure	2 bis 5 „

Das getrocknete Bild wird kurz vor dem Schneiden mit äusserst wenig Glycerin oder mit Vaselin belebt. Lineare Zeichnungen, welche in gleicher Grösse übertragen werden können und auf nicht zu starkem Papier gezeichnet sind, werden transparent gemacht und mittels folgender Lösung auf den Holzstock direct copirt:

Ammonbichromat	2 g,
Wasser	80 ccm,
Gummiarabicum, weisser	5 g,
Honig, bester	3 „

Nach dem Copiren wird eine Staubfarbe aufgetragen, der Ueberschuss mittels Puderquaste entfernt und mit 1½ procentigem Rohcollodion oder mit sehr dünnem Zaponlack übergossen.

Photozinkotypie. — Copir-Verfahren mit Chrom-Eiweiss-Chromleim, Asphalt u. s. w.

Für Eiweiss-Copir-Verfahren auf Zink mit Harz-Ueberguss empfiehlt van Beek (Klimsch's „Jahrbuch“ 1900, S. 150): Eine Lösung von 1 g Ammoniumbichromat

auf 20 ccm einer Eiweiss-Lösung (1 Theil Eiweiss auf 3 Theile Wasser) wird mit etwas Ammoniak versetzt („bis der Ammoniakgeruch bleibt“), damit die Zinkplatte überzogen, getrocknet, copirt, dann mit einer Lösung von 1 Theil Mastix, 100 Theilen Chloroform, 1/2 Theile Umdruckfarbe und 1 Theil Methylviolett übergossen und in der üblichen Weise entwickelt und geätzt (vergl. Eder's „Recepte und Tabellen“ 1900, S. 75).

Ueber Kalt-Email-Verfahren für Zink schreibt Florence in der „Phot. Chronik“ 1900, Nr. 86, S. 546 und theilt daselbst auch folgendes Recept mit:

Gewöhnliche Gelatine	40 g,
destillirtes Wasser	300 ccm,
Chloralhydrat	20 „
Ammoniumbichromat	8 g,
Formalin	16 Tropfen,
Ammonium	2 ccm

Diese Lösung ist nach zwei Tagen verwendbar. Die copirte Schicht kann nach dem Entwickeln sofort geätzt werden. Als Aetze dient eine alkoholische Lösung aus Eisenchlorid von 20 Grad Bé., der man etwas Oxalsäure zusetzt. Man kann auch eine Aetzflüssigkeit auf folgende Weise herstellen: 200 g trockenes Eisenchlorid und 30 g Zinkchlorid werden in einer Reibschale mit 300 ccm Weingeist (D: = 0,810) zusammengerieben und 10 ccm Salpetersäure hinzugefügt. Von der Sun-Academy wird für kaltes Email-Verfahren ein eigenes Product, Alkali, Albumin, hergestellt, welches mit einer Chromatlösung die empfindliche Schicht ergibt. Die Entwicklung geschieht mit lauwarmem Wasser, und kann das Bild entweder sofort oder auch, wenn erwünscht, nach Härtung mit Gallussäure, mit einer wässerigen Eisenchlorid-Lösung von 30 Grad Bé. oder mit weingeistiger Eisenchlorid-Lösung (280 : 500), oder endlich auch mit sehr verdünnter Salpetersäure geätzt werden.

Verwendung von Accaciagummi im Zink-Emailprocesse. Nach einem amerikanischen Fachblatte gibt die „Zeitschrift für Reproductionstechnik“, Halle a. S., 1900, Heft 4, S. 63, ein Recept für das Email-Verfahren auf Zink, in welchem, nebst Eiweiss und Fischleim, noch ein, allerdings kleines Quantum Gummi (arabicum?) enthalten ist. Das Recept lautet:

Lösung 1:

Eiweiss	31 ccm,
Fischleim	62 „
Wasser	100 „
Ammoniumbichromat	4,5 g,
Chromalaun	0,1 „

Lösung 2:

Accaciagummi	9 g,
Wasser	125 ccm,
Ammoniak	4 „

Lösung 1 und 2 werden im Verhältnisse 3 : 1 gemischt.

Folgendes Recept für eine Emaillösung publicirt C. Fleck in der „Phot. Chronik" 1900, Nr. 13:

Destillirtes Wasser	180 ccm,
Essigsäure	2 „
Gelatine (Nelson 1)	8 „
Ammoniumbichromat	4 g,
Ammoniak	5 „

Die Gelatine wird mindestens zwölf Stunden in 120 ccm kaltem, destillirtem Wasser erweicht und nach Zusatz von 2 ccm Essigsäure im Wasserbade geschmolzen. In die etwas abgekühlte Lösung wird das in 60 ccm destillirten Wassers gelöste Ammonbichromat zugesetzt und das Ammoniak zugefügt. Es wird 3 bis 5 Minuten in der Sonne copirt, ausgewaschen und an der Luft getrocknet, nachdem man die Copie mit Chloroform übergossen hat. Hierauf staubt man mit Drachenblut ein, spritzt mit Wasser den überflüssigen Staub ab und schmilzt das Drachenblut an. Selbstverständlich wird die Copie durch ein concentrirtes Farbbad auf ihre Brauchbarkeit geprüft. Zusatz von 2 g Honig ist empfehlenswerth.

Fig. 340.

Einen neuen Drehapparat für Zinkätzung bringt die Firma Klimsch & Co. in den Handel. Derselbe ist, wie aus

den Fig. 340 u. 341 ersichtlich, so eingerichtet, dass die zu sensibilisirende Metallplatte zwischen vier Klauen festgespannt

Fig. 341.

wird, nachdem sie mit der Chromlösung zuvor übergossen wurde. Darauf wird der Apparat, welcher an einer Tisch-

Fig. 342.

kante festgeschraubt ist, so umgeklappt, dass die Platte mit der präparirten Seite nach unten zu stehen kommt, und zwar über eine auf dem Boden aufgestellte Heizflamme. Der Drehapparat wird sodann in Bewegung gesetzt, und nach kurzer Zeit wird die Platte trocken sein. Durch das Auf-

trocknen der Lösung, während die Schichtseite der Platte nach unten gerichtet ist, wird jede Verunreinigung, Auffallen von Staub u. s. w. ausgeschlossen und eine tadellose Präparation erzielt. Der Preis dieses Drehapparates beträgt 30 Mk.

Fig. 343.

Den gleichen Zwecken dienende Schleudermaschinen werden von der Fabrik photographischer Apparate, Falz

Fig. 344.

& Werner in Leipzig, Kurprinzstrasse 8, erzeugt (vergl. die Fig. 342, 343 u. 344).

Einen sehr praktischen, von ihm selbst construirten Schleuderapparat beschreibt H. van Beek in der „Phot. Chronik" 1900, Nr. 102, S. 647.

Korn- und Linien-Autotypie. — Verwendung von Trockenplatten für Reproductionszwecke.

Unter dem Titel „Les progrès de la photogravure" (erschienen bei Gauthier-Villars in Paris 1900) beschreibt Léon Vidal ausführlich neue Methoden der Autotypie.

Ueber die Geschichte der Autotypie schreibt ausführlich Florence in der „Zeitschrift für Reproductionstechnik" (Halle a. S., 2. Jahrgang, 1900, Heft 2, S. 30).

Historische Daten über den Einfluss von Meisenbach und Schmädel in München auf die Entwicklung der Autotypie gibt Schnauss in Penrose's „Pictorial Annual“ 1900, S. 41, mit Portraits.

Ueber einen „neuen Kornraster“ siehe den Artikel von Professor Jak. Husnik S. 221 dieses „Jahrbuches“.

Ueber Korn-Autotypie siehe Dr. G. Aarland S. 114 dieses „Jahrbuches“

Ueber Korn-Autotypie schreiben W. Urban und H. Ehrenfeld in der „Zeitschrift für Reproductionstechnik“ (Halle a. S. 1900, Heft 2, S. 26) und geben daselbst neue Erfahrungen zum Besten. Besonders empfehlen dieselben die Anwendung klar arbeitender Trockenplatten, welche mit dem Kornraster in directen Contact gebracht werden müssen.

Holzschnitt-Autotypie nennt Ehrhardt Finsterbusch ein von ihm ersonnenes Verfahren, durch welches das mechanische Nachschneiden der Autotypieplatten in Holzschnittmanier erspart und derselbe Effect gleich bei der Aufnahme erreicht werden soll. Nähere Details über dasselbe, sowie Abbildungen der dabei in Anwendung kommenden Camera mit Rastereinsatz und der Blendenformen finden sich in der „Zeitschrift für Reproductionstechnik“ 1900, Heft 9, S. 134. Aehnliches bezwecken auch die auf S. 494 dieses „Jahrbuches“ besprochenen Blenden.

Ueber Szczepanik's Methode der Anwendung der Photographie in der Zeugweberei berichtete Prof. Beaumont im „Journal of the Society of Arts“ (14. September 1900; „Amateur-Photographer“ 1900, S, 257).

Adolf Herzka in Dresden stellt Gelatine-Trockenplatten von geringer Empfindlichkeit (ungefähr gleich empfindlich wie eine nasse Collodionplatte) her, welche für Reproductionszwecke gut verwendbar sind (feines Korn, gute Deckung).

Giesecke's Verbesserungen in der Herstellung von Halbtonplatten. Der Gegenstand der Erfindung, D. R.-P. Nr. 16137, 1899, ist die Feststellung von Maassnahmen, welche ermöglichen, Halbtonplatten von beliebiger Grösse und beliebigem Korne unter Verwendung eines und desselben Normalrasters herzustellen. Es gelingt dies, so schreibt der Patentinhaber, dadurch, dass ich den Normalraster nicht auf die lichtempfindliche Fläche copire, sondern ihn auf dieselbe

projicire und dadurch, je wie es der besondere Fall verlangt, die Weite des Netzes des Rasters in der gewünschten Weise vergrössere oder verkleinere, und indem ich zugleich statt des gegebenen Originales, welches reproducirt werden soll, ein Negativ oder Diapositiv, das von demselben in einem passend vergrösserten oder reducirten Maassstab hergestellt wurde, verwende. Ich stelle einen Normalraster ausserhalb der Camera an einem zwischen der Linse und der Lichtquelle befindlichen Punkte auf, und zwar so zu der lichtempfindlichen Cameraplatte, dass sich auf der letzteren eine Projection des Raster-Netzes in voller Schärfe und der gewünschten Weite zeigt. Nachdem auf diese Weise der Raster die richtige Stellung erhalten hat, nehme ich ein Negativ des zu reproducirenden Originales, dessen Maassstab so berechnet ist, dass seine Projection auf die lichtempfindliche Platte in der für den Halbtondruck bestimmten Grösse erscheint, sobald das erwähnte Negativ in geeignete Entfernung zu dem wie oben angegeben eingestellten Raster gebracht wird. Um rasch den für das Negativ nöthigen Maassstab zu finden, kann man sich einer Tabelle bedienen, welche für alle vorkommenden Fälle die erforderlichen Angaben enthält. Das erwähnte Negativ oder das als Copie von demselben gewonnene Diapositiv wird bei meinem Verfahren anstatt des Originales verwendet.

Nach Anbringung des Rasters an der angegebenen Stelle wird das Negativ oder Diapositiv in die Nähe des Rasters an den Punkt gebracht, für welchen seine Grösse berechnet ist; es empfiehlt sich, dazu einen Punkt zwischen dem Raster und der Lichtquelle, oder, mit anderen Worten, jenseits des Rasters, von der Camera aus gerechnet, zu wählen. Dann erfolgt die photographische Aufnahme in der gewöhnlichen Weise, und man erhält so auf der lichtempfindlichen Cameraplatte ein Negativ der nöthigen Grösse, das mit einem Netze von der gewünschten Weite ausgestattet ist. Handelt es sich darum, Halbtonplatten herzustellen, welche hinsichtlich ihrer Grösse und der Dichtigkeit ihres Korns verhältnissmässig der Grösse des Rasters und der Weite seines Netzes entsprechen sollen, so wird der besondere Raster entbehrlich, und man kann das mit feinen Linien versehene Negativ oder Diapositiv verwenden. Zu diesem Zweck wird der Normalraster in der oben angegebenen Weise angebracht, jedoch der Maassstab des Negatives oder Diapositives derart berechnet, dass diese auf der lichtempfindlichen Platte in der gewünschten Grösse erscheinen, wenn das Negativ oder Diapositiv statt des Rasters in die richtige Stellung gebracht wird. Nachdem dann das Negativ oder Diapositiv aufgenommen ist,

wird der Normalraster darauf copirt und von dem mit Linien versehenen Negative oder Diapositive eine photographische Aufnahme gemacht. Dadurch, dass man geeignete Blenden verwendet, lässt sich der Charakter des Rasternetzes, das auf die lichtempfindliche Platte projicirt wird, erheblich verschieden gestalten. Um endlich die Halbtonplatte zu erhalten, wie sie für den Buchdruck gebraucht wird, fertigt man von dem Negative auf der lichtempfindlichen Platte eine Copie auf einer Metallplatte und ätzt diese in der üblichen Weise. Eine andere Art von Halbtonplatte, z. B. für den lithographischen Druck, erzielt man dadurch, dass man das Bild von der lichtempfindlichen Cameraplatte auf einen Stein oder eine Zinkplatte überträgt und diese dann nach dem in der Lithographie üblichen Verfahren behandelt. Verwendet man solche Steine oder Zinkplatten zum Drucke, so erhält man Halbtonlithographien, die vollständig den Charakter von Buchdruckabzügen an sich tragen („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 684).

Verfahren zur Herstellung von Kornrastern von J. C. Haas in Frankfurt a. M. (D. R.-Patent Cl. 57, Nr. 109620). Mittels desselben können Kornraster in jeder beliebigen Grösse erzeugt werden, was bei dem alten Verfahren nicht möglich war. Der Patentbeschreibung zufolge besteht dieses Verfahren in folgendem: Statt des reinen Asphaltpulvers wird ein Gemisch von Asphalt und Drachenblut verwendet, wie es für andere Aetzzwecke in ähnlicher Zusammensetzung bekannt ist. Dasselbe wird auf die Platten gestaubt und dann in bekannter Weise angeschmolzen. Die Flusssäure soll lediglich in Dampfform auf die Platte wirken, weil flüssige Säuretropfen, die sich auf der Platte bilden, nicht die Gleichmässigkeit und Zartheit der Wirkung erzielen lassen, wie Dämpfe. Es wird deshalb die der Einwirkung der Dämpfe unterworfene Platte zugleich einer Erwärmung ausgesetzt, welche der Verdampfungstemperatur der Flusssäure entspricht, so dass die Dämpfe sich auf der Platte nicht verdichten können. In Fig. 345 ist *F* das Flusssäuregefäss, aus welchem unter der Einwirkung des Gasbrenners *f* langsam und gleich-

Fig. 345.

mässig die Flusssäuredämpfe entwickelt werden, welche durch die Kammer *G* unter der Wand *g* hinstreichen und in den Schornstein *H* abziehen. Die zu ätzende Glasplatte ist unterhalb der Wand *g* auf einer Metallplatte *Z* gelagert, welche zur Ausgleichung der von unten (durch den Brenner *h*) zugeführten Wärme dient. Patent-Ansprüche: 1. Verfahren zur Herstellung von Kornrastern, dadurch gekennzeichnet, dass die mit pulverförmigem Asphaltätzgrund eingestaubte Glasplatte unter Erwärmung den Flusssäuredämpfen ausgesetzt wird, um deren Condensation zu vermeiden. 2. Ein Apparat zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen von den Flusssäuredämpfen zu durchstreichenden, schräg nach oben steigenden Kanal, an dessen Unterseite die zu behandelnde Glasplatte auf einer Metallplatte gelagert ist, unter welcher Heizgase hinstreichen.

Ueber den neuen Kornraster „Metzograph" von James Wheeler, über welchen wir bereits in Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 669, berichteten und mittels desselben hergestellte Autotypien beigaben, liegt eine genaue Beschreibung des Privilegiums vom 14. Februar 1898 im „Moniteur de la Phot." 1900, S. 121 vor. Vergl. auch den Artikel „Ein Fortschritt im Dreifarbendrucke?" von Henry O. Klein S. 384 dieses „Jahrbuches", in welchem die Benutzung des Metzographes im Dreifarbendrucke besprochen wird.

Ueber den Wheeler'schen (ungefärbten) Kornraster und die praktischen Erfahrungen bei den Arbeiten mit demselben schreibt Ludwig Tschörner, Lehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, ausführlich in der „Phot. Corresp." 1900, S. 448. Bei den Versuchen mit diesem Raster, schreibt Tschörner, zeigte es sich, dass, wenn ein vollständiger Contact des Rasters mit der lichtempfindlichen Schicht vorhanden ist, ein Halbtonbild ohne Kornzerlegung entsteht, im Gegensatze zum Kreuzraster und den mit Pigment versehenen Kornrastern, bei welchen in diesem Falle die Rasterconstructur am schärfsten zum Ausdruck kommt. Es scheint daher beim Wheeler'schen Kornraster das narben- und runzelartige Korn wie eine entsprechende Anzahl von kleinen Linsen zu wirken, und kann natürlich diese Wirkung nur in der Nähe der Linsenbrennpunkte in der Form einer scharfen Kornzerlegung zur Geltung kommen. Besonders in den hellsten Lichtern breiten sich die Punkte und Linien des Kornes durch die kräftige Lichtwirkung auch seitlich aus und ergeben dann auf dem Negative eine geschlossene, kräftig gedeckte Kornstructur, welche feine, durchsichtige Punkte einschliesst, während in den Schattenpartien infolge der

schwächeren Lichtwirkung nur Punkte und zarte Linien auf durchsichtigem Grunde entstehen. Versuche bezüglich der Rasterentfernung, welche nöthig ist, um ein scharfes Korn zu erzielen, haben ergeben, dass dieselbe 1 bis 2 mm betragen muss. Bei grösserer oder geringerer Rasterdistanz resultirt ein verschleiertes unscharfes Korn. Grossen Einfluss auf gute Kornzerlegung hat auch die Blende. Die besten Resultate erhält man mit Blenden von f/40 bis f/50. Bei flauen Originalen kann man auch etwas grössere Blenden, z. B. bis f/30 anwenden. Obwohl das nasse Collodion-Verfahren zu diesen Aufnahmen am geeignetsten erscheint, lassen sich doch auch mit Trockenplatten unter Einhaltung obiger Bedingungen brauchbare Resultate erzielen. Bei besonders brillanten Originalen oder bei Anwendung grösserer Blenden treten aber im letzteren Falle Schwierigkeiten ein. Dieselben bestehen darin, dass, nachdem dieser Raster keinen Farbstoff besitzt, die schwache Lichtmenge, welche ungebrochen und in diesem Falle durch kein Pigment gehindert, den Raster passirt, infolge der höheren Empfindiichkeit der Trockenplatte besonders in den Lichtern auf diese einwirkt und einen störenden Schleier verursacht. Dieser Kornraster eignet sich demnach am besten für Aufnahmen nach weichen, voll ausgezeichneten Originalen ohne grössere leere Flächen; besonders für den Farbendruck ist derselbe von Vortheil, da er kein Moiré ergibt. Die Expositionszeit bei Benutzung dieses Rasters ist zwar ungefähr dieselbe wie beim Kreuzraster, jedoch werden bei letzteren Blenden von f/12 bis f/20 angewendet, während beim Kornraster mit Blenden f/40 bis f/50 gearbeitet wird, was also beweist, dass dieser viel lichtdurchlässiger als der Kreuzraster ist.

Ueber „Granulotypie“[1]) schreibt A. W. Unger, wirkl. Lehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, in der „Phot. Corr.“ 1901, S. 236. Das Verfahren beruht darauf, durch Verwendung von, mit Harzstaub vorher gekörnten und angeätzten Platten, die hierauf unter dem Negative copirt werden, die Benutzung eines Rasters, insbesondere bei der Reproduction von Kreidezeichnungen, zu umgehen. Unger bemerkt, dass dieses neue (!) und patentirte Verfahren durchaus kein neues Princip darstellt, sondern schon analoge Processe in den 50er und 60er Jahren ausgearbeitet worden waren.

---

1) Siehe „Bull. Soc. Franç.“ 1900, S. 276; „Moniteur de la Phot.“ 1900, S. 357, nach „Bull. chambre synd. des Typ.“ 1900; „Journ. des Imprim. Suisses“ 1900, S. 348.

Ein Verfahren mit der „Lichtdruck-Autotypie" wird an der Kais. Reichsdruckerei in Berlin ausgeübt; das Verfahren wurde zunächst nicht bekannt gemacht, jedoch können deutsche Interessenten auf directe Anfrage bei der Direction der Reichsdruckerei das Verfahren unentgeltlich mitgetheilt erhalten („Archiv für Buchgewerbe", Leipzig, Bd. 37, Heft 11 und 12, S. 466; vergl. die daselbst enthaltenen Proben). Es hatte sich aber herausgestellt, dass eine Firma ein ähnliches Verfahren bereits ausgeübt hatte und eine Pflicht zur Geheimhaltung nicht anerkennt. Unter diesen Umständen hat die Reichsdruckerei ihre ursprüngliche Absicht aufgegeben und das Verfahren öffentlich bekannt gemacht. Die „Oester.-ung. Buchdrucker-Zeitung" 1901, S. 43 schreibt über das Verfahren folgendes: „Die Lichtkorn-Autotypie ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Diapositiv, zusammen mit einem Kornraster, durchscheinend zur Aufnahme gelangt. Die Glasplatten sind hierbei derart in engste Berührung mit einander gebracht, dass die Schichtseite des Diapositives und die dünne Deckplatte des Kornrasters auf einander liegen. Bei der Aufnahme, welche in einer Vergrösserungs-Camera am besten mittels nassen Collodion-Verfahrens ausgeführt wird, muss das Diapositiv der Lichtquelle, der Raster aber dem Objective und der dahinter befindlichen Aufnahmecassette zugekehrt sein. Die Einstellung des Bildes geschieht mit der üblichen Mattscheibe; es ist aber zu empfehlen, mit einer klaren Scheibe nachher noch einmal die Körnung auf ihre Schärfe zu prüfen. Das zugleich durch Diapositiv und Raster dringende Licht beeinflusst die Bildzerlegung in günstiger Weise und ergibt eine Verstärkung der Gegensätze. Die Nacharbeit (Retouche) wird dadurch erheblich verringert; ist aber eine solche durch mangelhafte Original-Aufnahmen trotzdem geboten, so lässt sich dieselbe auf dem Originalnegativ und dem Diapositiv leicht ausführen. Dieser Umstand dürfte schon genügen, die Herstellung der beiden Trockenplatten, die im ersten Augenblick etwas umständlich erscheint, auszugleichen. Durch richtige Grössenbemessung der Diapositive ist überdies der ausführende Fachmann in der Lage, mit Hilfe ein und desselben gut gewählten Kornrasters ein gröberes oder feineres Korn zu erzielen, also die Körnung dem jeweiligen Bildcharakter anzupassen. Das bisherige Verfahren ergab bei gleichem Raster auf eine bestimmte Flächeneinheit der empfindlichen Platte immer die gleiche Körnerzahl; bei der Lichtkorn-Autotypie kann man durch die wechselnde Grösse des Diapositives bei ein und demselben Raster die Körnerzahl vermindern oder vermehren. Ein kleines Diapositiv ergibt eine

Verminderung der Körnerzahl, ein vergrössertes eine Vermehrung. Oder anders ausgedrückt: auf derselben Flächeneinheit der lichtempfindlichen Platte wird man bei gleichem Raster eine mehr zerstreute oder mehr dichte Körnung erzielen, je nachdem man das Diapositiv verkleinert oder vergrössert. Ein gutes Diapositiv wird in den Händen des geübten Fachmannes ein Kornnegativ geben, welches sich leicht copiren lässt und eine scharfe Metall- oder Steinätzung gewährleistet. Die chemigraphischen Vorgänge entsprechen im übrigen den seither üblichen Verfahren; es wurde jedoch beobachtet, dass sich das Albumin- (Einwalz-) Verfahren besser zur Ausführung der Lichtkorn-Autotypie eignet, als das Fischleim- (Email-) Verfahren.

In der Reichsdruckerei sind bei diesem Verfahren die Kornraster von J. C. Haas in Frankfurt a. M. zur Anwendung gelangt."

Die Anwendung eines Seidenstoff-Rasters für Reproductionen wurde von Emanuel Spitzer in München unter Patentschutz gestellt (D. R.-P. Cl. 57, Nr. 117026). Die mittels desselben hergestellten Bilder zeigen eine, dem Leinwandkorn eines Gemäldes ähnliche Oberfläche. Die Patentschrift sagt darüber folgendes: Im Gegensatze zu den bisher versuchten, aus gazeförmigem Gewebe bestehenden Rastern, werden die Raster nach vorliegender Erfindung aus offenen Seidenfäden von dunkler Färbung gebildet, welche in zwei gekreuzten Systemen entweder parallel dicht neben einander liegen, oder in Form eines dichten Gewebes gebracht sind. Diese porös und aus dicht an einander liegenden, offenen Seidenfäden hergestellten Raster sehen für das blosse Auge scheinbar geschlossen aus, geben aber dennoch dem durchdringenden Lichte genügend Raum und bewirken durch ihre zahllosen feinsten Fädchen und Fasern eine weitgehende Zertheilung des Lichtes. Sie ermöglichen, die Zerlegung des Halbtonbildes behufs Druckfähigkeit nicht bloss in der Camera zu vollziehen, sondern auch auf dem einfacheren, bequemeren und billigeren Wege der Einschaltung im Copirrahmen zwischen Negativ und Druckplatte. Um geeignete Raster zu erhalten, lässt man feine Seide sehr leicht drehen und mit einem schwachen, leicht lösbaren Bindemittel zwirnen. Diese leicht gezwirnte Seide wird nun für den Einschlag sowohl, als auch für die Kette des Webstuhles genommen, und man webt damit einen sehr feinen, tüllartigen Stoff. Dieser Stoff wird nun in heissem Wasser ausgekocht, in welchem vorher eine

entsprechende Menge venetianischer Seife aufgelöst wurde, und zwar so lange, bis das Bindemittel der Seidenfäden sich vollständig wieder gelöst hat und infolgedessen die Fäden wieder offen und lose werden (vergl. „Allgem. Photographen-Zeitung“ 1900/1901, S. 527).

Unter der Bezeichnung „Parallel-Apparat“ bringt die Firma Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. ein kleines Instrument in den Handel (Fig. 346 u. 347), welches dazu dienen soll, in Reproductionsanstalten die Originale planparallel mit den photographischen Cameras aufzustellen. Das Instrument besteht aus einer Bussole in drehbarem Gehäuse und Senkel. Bei Gebrauch wird das Instrument zunächst horizontal an die Visirscheibe angelehnt und die Fassung der Bussole so gedreht, dass die eingravirte Marke die Richtung der Magnetnadel angibt. Sodann wird der Drehring festgeklemmt und das Instrument an das Reissbrett mit dem Originale angelehnt. Das Reissbrett muss nun so gestellt werden, dass es auch die gleiche Richtung zur Magnetnadel angibt; alsdann ist die horizontale Parallele in senkrechter Stellung an die Visirscheibe gelehnt und die Richtung des Metallpendels an der Stellvorrichtung markirt, worauf an dem Reissbrett wieder die entsprechende Ausrichtung stattfindet. So ist dann die senkrechte und wagerechte Parallele zwischen Original und Visirscheibe, resp. Platte hergestellt. Natürlich kann auch die Verstellung an der Camera vorgenommen werden. Das Instrument ist für alle Fälle von grossem Vortheile, in welchen Apparat und Staffelei nicht auf demselben Untergestell, resp. Schienen laufen. Der Preis beträgt 25 Mk.

Fig. 346.

Fig. 347.

Aetzung in Kupfer, Stahl, Zink u. s. w. — Heliogravure. — Galvanographie. — Woodburydruck.

Ueber die Aetzmaschine siehe den Originalartikel von A. C. Angerer: „Photomechanische Neuheiten“ S. 3 dieses „Jahrbuches“; ferner Penrose's „Annual“ 1900, S. 102.

Die Anwendung des Sandgebläses für Kupferplatten in Halbtonmanier tauchte wieder in England auf (englisches Patent Nr. 27193, 1898, Brieux; „Photography“ 1900, S. 63).

Einen praktischen Rathgeber über die Photogravure in Hoch- und Tiefätzung von Léon Vidal erschien bei Gauthier-Villars, Paris 1900, unter dem Titel „Traité pratique de photogravure en relief et en creux".

Klič's Verfahren (englische Methode), Schnellpressen-Rotations-Kupferdruck, soll eine Art Flachdruck sein. Hinterher wird erst die facettirte Kupferplatte eingepresst.

Polemik Mansfeld's über angebliche Schädigung der graphischen Kunst durch die Heliogravure siehe „Phot. Centralblatt" 1899, S. 331.

Zum Anätzen der Kornautotypien auf Zink empfiehlt W. Urban und H. Ehrenfeld („Zeitschrift für Reproductionstechnik" 1900, Heft 2) eine Chromsäurelösung von 20 Grad Bé., welche in 3 bis 4 Minuten die Platte genügend anätzt und glatte Aetzränder ergibt.

Franz Novak, Supplent für Physik und Chemie der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, stellte Versuche an, um über den Zusammenhang der chemischen Zusammensetzung des käuflichen metallischen Zinkes mit seiner Eignung zur Zinkätzung ein Urtheil zu gewinnen. Auf Anregung des Herrn Hofrath Eder wurden von demselben eine Anzahl von verschiedenen Zinksorten einerseits auf ihre praktische Verwendbarkeit, anderseits auf ihre chemische Zusammensetzung untersucht. Sämmtliche Zinksorten, welche dazu verwendet wurden, waren für Zwecke der Zinkographie in den Handel gebracht. Die Lieferanten dieser Zinksorten machten jedoch keinerlei Angaben über die Verwendbarkeit der Zinkproben für die verschiedenen zinkographischen Methoden. Sämmtliche Zinkproben waren nämlich vollkommen geeignet für die Zwecke der gewöhnlichen Zinkographie und der Photozinkotypie mittels Eiweiss und des kalten Emailprocesses, zeigten jedoch eine sehr verschiedene Eignung für den heissen Emailprocess oder verwandte Methoden, bei welchen die Zinkplatten beträchtlich erhitzt werden müssen. Manche Sorten wurden dabei grob krystallinisch und mürbe, so dass die nachfolgenden Aetz- und Druckprocesse nur mit der grössten Schwierigkeit vorgenommen werden konnten. Andere Proben vertrugen das „Einbrennen" (der Fischleimschicht) ganz gut; das Zink bekam zwar beim Erhitzen auch eine veränderte, aber feinkörnige Structur; solche Platten erwiesen sich für die Zinkätzung vollkommen geeignet, namentlich für die in neuerer Zeit häufig verwendeten Zinkautotypien, welche mittels des heissen Emailprocesses (amerikanisches Emailverfahren) hergestellt werden. In der That bringen

einige Firmen derartige Zinksorten in den Handel, welche augenscheinlich mit Kenntniss dieses Verhaltens ausgewählt sind. Ein Zusammenhang dieser Eigenschaften des Zinkes mit seiner chemischen Zusammensetzung ist unbekannt. Jedenfalls ist die vielfach verbreitete Meinung, dass das reinste Zink für graphische Zwecke das beste sei, für unsern Fall nicht zutreffend; im Gegentheil geht sogar aus später ausführlich zu beschreibenden Untersuchungen hervor, dass der Gehalt des Zinkes an gewissen fremden Metallen für die in Rede stehende graphische Verwendung günstig ist; hier folgen zwei Analysen von Zinkproben, von denen die eine (I) für Zinkätzung einschliesslich des Einbrennverfahrens vollkommen geeignet ist, die Probe II hingegen das Einbrennen nicht verträgt.

	I	II
Blei	1,16 Proz.	1,23 Proz.
Cadmium	0,209 „	0,072 „
Eisen	0,0298 „	0,0117 „
Arsen	Spur	Spur
Silber	„	—
Indium	„	—

Aus diesen beiden Proben geht hervor, dass für die Güte des in Rede stehenden Zinkes namentlich der grössere Gehalt von Cadmium günstig erscheint. Der Bleigehalt beziffert sich bei den vorliegenden Zinksorten beinahe gleich hoch, demnach scheint man auch die schädliche Rolle, welche der Bleigehalt im Zink spielen soll, überschätzt zu haben. Dadurch ist ein neuer Gesichtspunkt für die Beurtheilung der Verwendbarkeit von Zinksorten für die Aetztechnik gegeben. Diese Notiz soll nur als vorläufige Mittheilung gelten. Die weiteren Versuche erstrecken sich auf eine grosse Zahl von Zinksorten, und Novak behält sich vor, Legirungen von Zink mit fremden Metallen (Cadmium u. s. w.) herzustellen, um dadurch zur Erzeugung geeigneter Zinksorten zu gelangen, sowie zu ermitteln, innerhalb welcher Grenzen sich der Gehalt an Fremdmetallen für das in Rede stehende Zink bewegen darf („Phot. Corresp.“, Juli 1900).

Auf ein Verfahren zur Herstellung von **Hochdruckplatten** aus Zink und dergl. erhielt **George Richard Hildgard** in London ein Deutsches Reichs-Patent (vom 14. März 1899, Nr. 115121). Dem Patent-Anspruche zufolge besteht dessen Verfahren in folgendem: 1. Verfahren zur Herstellung von Hochdruckplatten von Zink und dergl. durch

Aetzung, dadurch gekennzeichnet, dass zum Zwecke der Vermeidung des Schmierens in den Weissen diese nicht glatt weggeätzt, sondern in ein nadelspitzes Korn von solcher Feinheit aufgebrochen werden, dass eine Uebertragung der Druckfarbe auf die Druckfläche des Grundes nicht stattfindet. 2. Ausführungsform des durch Anspruch geschützten Verfahrens, bei welchem die Erzeugung des spitzen Korns dadurch bewirkt wird, dass auf die in gewöhnlicher Weise angeätzten und vorbereiteten Platten ein die Einwirkung des Aetzmittels nicht völlig ausschliessender Grund, z. B. eine dünne Schicht von lithographischem Firniss, aufgetragen und nach dem Eintrocknen mit Aetzmittel durchätzt wird (Näheres siehe im „Allgem. Anzeiger für Druckereien“, Frankfurt a. M., 7. Februar 1901).

Ueber die Vor- und Nachtheile des von Thomas Spencer erfundenen Aetzens mittels Elektricität finden sich sehr interessante Mittheilungen im „Elektric Worker“, als auch in der „Phot. Chronik“ (1899, S. 450 und 481). Diese Aetzmethode unterscheidet sich vor den anderen gebräuchlichen Verfahren dadurch, dass zur Vorbereitung der zu ätzende Gegenstand, sei er eine Platte, eine Walze, ein Hoch- oder Basrelief, einen Draht angelötet erhält, welcher die Leitung des Stromes nach dem Objecte vermittelt. Der wesentliche Unterschied bei diesem Verfahren liegt in der Concentration der die Aetzung verursachenden Säuremischung oder Salzlösung. Bei der Mitwirkung des galvanischen Stromes ist dieselbe viel schwächer zu nehmen als bei der sonst gebräuchlichen Aetzart, da die Wirkung eine bedeutend kräftigere ist. Es können oft Säuren benutzt werden, welche ohne Strommitwirkung das Metall überhaupt gar nicht angreifen, wie z. B. verdünnte Schwefelsäure bei der Kupferätzung. Bekanntlich vermag diese Säure ohne Strom die höhere Verbindungsstufe des Kupfermetalles mit Sauerstoff, das Kupferoxyd, aufzulösen, während sie das reine Metall, wie auch Kupferoxydul, ohne Mithilfe des in der Luft befindlichen Sauerstoffes unberührt lässt. Als ein ziemlich grosser Vortheil bei der galvanischen Aetzung ist der Umstand zu betrachten, dass das Lösungsmittel fast stets die gleiche Kraft behält, in der Wirkung beinahe zu allen Zeiten gleich bleibt und die Säuredämpfe, die die Respirationsorgane sonst so sehr belästigen, hierbei nicht auftreten. Der Gang bei der galvanischen Aetzarbeit ist folgender: Am Aetzobjecte wird ein Leitungsdraht mit Zinnloth befestigt, worauf es mit dem

Anodenpole verbunden und in das Bad eingehängt wird, während an dem Waarenpole eine Platte, aus gleichem Metalle bestehend, als Kathode befestigt wird. Die Aetzflüssigkeit soll aus der dem jeweiligen Metalle entsprechenden verdünnten Säure oder Base (Salzlösung) bestehen. Für Silber und Zink dient verdünnte Salpetersäure, für Gold und Platin das übliche Königswasser, während man für Kupfer und Messing, auch für Zink, durch Schwefelsäure, und bei Zinn durch Salzsäure sauer gemachtes Wasser anwendet. Weit besser als die mit Wasser verdünnten Säuren arbeiten die Bäder, in denen das zu ätzende Metall in Lösung sich befindet. Man benutzt demnach für Gold und Platin Goldchlorid und Chlorplatin, für Silber Silbernitrat, für Kupfer und Messing eine Kupfervitriol- oder auch eine Eisenchloridlösung, für Eisen Eisenvitriol oder Eisenchloridlösung oder eine Lösung von Chlorammon mit Eisenvitriol, bei Zink Zinkvitriol oder auch Chlorzinklösung und so fort. Hauptsächlich ist auf eine gute Deckung des zu ätzenden Körpers bedeutender Wert zu legen, da es häufig vorkommt, dass die Grundirung für das gewöhnliche Verfahren recht wohl genügt, dem galvanischen Strome aber doch nicht hinreichenden Widerstand bietet. Als Deckmittel verdient das folgende als vorzüglich erwähnt zu werden:

gelbes Bienenwachs	20 g,
Asphalt	10 „
Mastix	10 „
Sandarak	10 „

Die Masse wird auf der warmen Platte verstrichen oder mit geeigneten Lösungsmitteln, wie Terpentingeist, Benzin, Benzol u. s. w. aufgegossen.

In Erwiderung des eben Gesagten, wird daselbst („Phot. Chronik“, S. 481) angeführt, dass die Vortheile des galvanischen Aetzens gegenüber den Nachtheilen des gewöhnlichen Aetzens doch nicht so gross sind, wie angenommen wird, da gerade bei der Benutzung der Elektricität mangelhafte Aetzungen vorkommen können; wenn z. B. nicht schwach genug gehaltene Aetzlösungen gebraucht werden oder der Strom zu stark ist, wenn ein Stocken oder ein plötzliches Verstärken desselben eintritt. Die Erfahrung lehrt, dass, sobald es sich um die Verwendung höherer Stromstärken und höherer Spannung handelt, dieses elektrische Bad höchstens ein guter Leiter sein darf. Ohne Strom darf es gar keine ätzende Wirkung ausüben oder nur so wenig, dass eventuell gebildete Metalloxyde sofort gelöst werden und daher die Platte rein bleibt. Schon mit drei Bunsenelementen mittlerer Grösse lässt sich

schnell arbeiten. Bei richtiger Handhabung kommt man mit einer Dynamomaschine natürlich viel vortheilhafter aus. Wenn das Aetzbad in Funktion ist, darf es nie auf längere Zeit sich selbst überlassen werden. Ein Bewegen der Flüssigkeit mittels Excenters ist sehr nützlich. Auch erweist sich das Abkühlen des Bades durch Herumleitung von Wasser als vortheilhaft, weil die entstehende Wärme die Deckung leichter durchdringlich macht und die Erwärmung der Flüssigkeiten eine Verminderung des Widerstandes mit sich bringt, wodurch bei gleichbleibender Spannung die Stromstärke im Verhältnisse zum abnehmenden Widerstande wächst und zum Unterätzen Anlass gibt. Es steht diese Abnahme des Widerstandes der Flüssigkeiten bei Temperaturzunahme direct in Gegensatz zu dem Verhalten der Metalle, deren Widerstand gerade wächst. Und eben dieser Umstand veranlasst anfangs zu leicht zum „Löcherätzen“, das erst nach erfolgter Reinigung der Platte entdeckt wird. Es ist daher sehr wahr, wenn behauptet wird, dass die Deckung eine vorzügliche sein muss, und hat uns die Praxis gelehrt, dass ein Einwalzen der Striche, wie sonst üblich, sehr gut anwendbar ist. Nur muss wenig Kolophonium und viel Asphalt verwendet werden. Nach Abkühlung der Schmelze wird nochmals mit mehr Farbe aufgewalzt und nochmals präparirt. — Blasen dürfen nicht entstehen, und ist zum Schluss ein Abbürsten mit Graphitpulver sehr nützlich. Die Leitungsfähigkeit hat damit nichts zu thun, es handelt sich hier lediglich um ein besseres Abdichten. Am Rande der Platte bohre man schnell zwei Löcher, in welche einfache Kupferhäkchen aus 3 mm dickem Kupferdrahte gesteckt werden. Die Aufhängestelle soll unter dem Niveau des Bades liegen. Durch Befolgung dieser Vorschrift ist der Contact für die ganze Aetzdauer gesichert, und ein Anlöten mit nachträglich im Bade mitunter vorkommendem Ablösen ist ausgeschlossen. Die Kupferhaken schraubt man direct je in eine Klemme, die zusammen mit der Stromleitung verbunden werden. Nichts kostet mehr Zeit, als schlechter Contact. In zwei bis drei Stunden ist genügende Tiefe erzielt. Bei einiger Uebung ist ein Aetzrand kaum sichtbar, und braucht der Nachschneider nur wenig Arbeit aufzuwenden. Die richtige Stromstärke bei wechselnder Arbeitsfläche ohne Messinstrumente zu bestimmen, erheischt zwar Uebung; es gelingt aber bald, wenn man nur auf das Aufsteigen der Gasbläschen achtet. Es soll, bei schiefem Einfallswinkel gesehen, aussehen, als ob es im Bad ein wenig regnete.

Ueber die Verwendung verkupferter Zinkplatten für Autotypieclichés schreibt G. Danesi im „Bulletino della

Soc. fot. Italiano" 1898, S. 121 (siehe auch in der „Phot. Corresp." 1899, S. 597). Nach Danesi vereinigen verkupferte Zinkplatten die Vortheile der Kupferplatten mit jenen der Zinkplatten. Man erhält geeignete, verkupferte Zinkplatten auf folgende Weise. Man bereitet ein alkalisch galvanisches Bad, bestehend aus:

Destillirtes Wasser	1 Liter,
Kupferacetat	200 g,
Ammoniak	100 ccm,
Cyankalium	500 g,

in der Weise, dass man das Kupferacetat in Wasser löst, mit dem Ammoniak fällt und den Niederschlag in Cyankalium löst. Ferner ein saures galvanisches Bad durch Auflösen von

Kupfersulfat } bis zur Sättigung.
Wasser }

Die gut gereinigte und mit Pottasche entfettete Zinkplatte wird als Kathode und eine Kupferplatte als Anode im alkalischem Bade eingehängt und ein Strom von etwa drei Ampères pro Quadratcentimeter einwirken gelassen. Nach 5 Minuten wird die Zinkplatte ausgehoben und mit Kreide geputzt; bei dieser Manipulation darf die Kupferschicht nicht leiden, wenn die Operation richtig durchgefüht worden war. Hierauf wird die Zinkplatte in das saure Bad übertragen und dasselbe 4 Minuten lang der Einwirkung eines Stromes von etwa einem Ampère per Quadratcentimeter ausgesetzt. Nach dem Herausheben aus diesem zweiten Bade kann die Platte, wenn nothwendig, einer zweiten Politur mit Kreide unterzogen werden. Die empfindliche Schicht besteht aus:

Wasser	100 ccm,
Fischleim	20 g,
Albumin	20 „
Ammoniumbichromat	3 „

Das Ueberziehen, Trocknen, Belichten und Entwickeln der Platte geschieht auf gewöhnliche Weise. Man bringt nach dem Trocknen eventuelle Retouchen an, deckt Rückseite und Ränder mit Asphaltlack und kann mit der ersten Aetzung beginnen. Hierzu dient eine 40procentige Lösung von Eisenchlorid, welche man etwa 2 Minuten einwirken lässt, eine genügende Zeit, um das Zink blosszulegen. Man wäscht gut und reinigt durch kräftiges Ueberfahren mit einer Bürste und Bimssteinpulper. Für die zweite Aetzung verwendet man ein Bad von dreiprocentiger Salpetersäure, welches man 5 Minuten einwirken lässt; dasselbe greift nur die blossgelegten Zinkfächen an. Soll die Aetzung tiefer be-

wirkt werden, so muss am Schlusse die Zeichnung wie gewöhnlich mit fetter Farbe eingewalzt, mit Asphalt eingestaubt und dann angeschmolzen werden. In diesem Falle kann das Aetzbad fünfprocentig sein und die Einwirkungsdauer 10 Minuten betragen. Ist eine weitere Aetzung erwünscht, so wird auf bekannte Weise mit harter Farbe eingewalzt, jedoch als Aetze nicht Salpetersäure allein, sondern folgende Mischung verwendet:

Wasser	100 ccm,
Salpetersäure	5 „
Salzsäure	15 „

in welcher die Platte 1 Minute verbleibt. Dieselbe ist dann für den Druck in der Presse geeignet.

Die Verwendung verkupferter Zinkplatten in der Clichétechnik behandelt auch ein sehr instructiv gehaltener Artikel in der „Zeitschrift für Reproductionstechnik“, Halle a. S., 1899, S. 11. Für diejenigen, die sich von der Brauchbarkeit eines Kupferüberzuges der Zinkplatten überzeugen wollen (dessen Anwendung sowohl Licht- als auch Schattenseiten hat), finden daselbst ausführliche Anleitungen, in welchen besonders die mechanische Verdichtung des Kupferniederschlages durch Anwendung der Kratzbürste (mit Hand- oder Maschinenbetrieb), aus dünnen, gekräuselten Metalldrähten hergestellt, erklärt wird. Der Verfasser kommt zu dem Schlusse, dass sich auf solchen Kupferplatten jedoch keine Emailcopien einbrennen lassen. Für kunstgewerbliche Zwecke habe er mit Erfolg die Harzüberzugsmethode, wie sie im „Atelier des Photographen“, April 1899, beschrieben ist, angewendet. Leider gestatten die verkupferten Zinkplatten nur mit äusserster Vorsicht eine Tonätzung im Eisenchlorid, denn im Salpetersäurebad wird die Kupferdecke höchstens ihrer Zinkstützte beraubt, dagegen ein Tonätzen keineswegs erzielt.

Ueber Kupferätzung mittels Electricität schreibt ferner van Beek. Er benutzt ungefähr einen Dynamostrom von 4 Volt Spannung oder einige Bunsen-Elemente. Als Bad dient fünf- bis zehnprocentige Schwefelsäure (Penrose's „Annual“ 1900, S. 65).

„Elektrogravüre“ nennt sich ein neues Verfahren zur Erzeugung von Metallätzungen in Reliefmanier. Der Erfinder desselben ist Josef Rieder, und die genaue Beschreibung findet sich im „Prometheus“ 1900, Nr. 550, S. 465. Dieses Verfahren der Elektrogravüre stützt sich, wie es schon der Name andeutet, auf die Anwendung der elektrochemischen Aetzung, wobei jedoch der zu ätzenden Metallfläche eine

reliefartige Flüssigkeitsoberfläche gegenübergestellt ist, indem ein das Relief tragender Gypsblock, welcher das Aetzmittel, den Elektrolyt, angesaugt hat, als Kathode dient. Dieses neuartige Verfahren soll sich hauptsächlich zur rationellen Herstellung von Stahlprägestempeln eignen; zur Verwerthung und Ausübung dieser Erfindung hat sich eine eigene Gesellschaft unter der Firma „Elektrogravüre“, G. m. b. H. in Leipzig, gegründet. (Näheres über dieses Verfahren, sowie Abbildungen der dabei in Verwendung kommenden Maschinen und Apparate bringt das „Archiv für Buchgewerbe“ 1900, Heft 3, S. 88).

Galvanos von Autotypien.

Anton Lemmel gibt im „Allgemeinen Anzeiger für Druckereien“ 1899, Nr. 26 folgende Vorschriften für die Zubereitung der Wachs-Abformmasse für die Prägung von Autotypieätzungen. Eine genügende Menge reines, gelbes Bienenwachs wird in einer Blechpfanne zum Schmelzen gebracht (jedoch nicht über der directen Flamme), und, wenn es dünnflüssig ist, etwa mit dem fünften Theil seines Gewichtes mit feinstem geschlämmten Graphit versetzt, dann noch eine halbe Stunde weiter auf dem Siedepunkte erhalten, vom Feuer genommen und vorsichtig etwas Wasser zugegossen (auf 4 bis 5 kg ein Esslöffel). Die Pfanne darf daher nicht ganz voll sein, da das Wachs nach Zugabe des Wassers heftig aufwallt und leicht überläuft. Nach öfterem Umrühren wird die Pfanne 5 Minuten stehen gelassen und dann in einen Rahmen auf eine Eisenplatte ausgegossen, welch letztere mit Glycerin eingerieben wurde. Nach diesem ersten Giessen wird das Umschmelzen und Ausgiessen noch fünf bis sechs Mal wiederholt, bis das Wachs auf der Oberfläche nicht mehr gelb und auch im Bruch gleichmässig grau erscheint. Im Anfang verarbeitet sich das Wachs nicht besonders gut, es ist noch schmierig und bröcklig, wird jedoch immer besser und arbeitet nach 4 bis 6 Wochen ganz vorzüglich. Ein Zusatz von venetianischem Terpentin macht das Wachs geschmeidiger und weicher. Dieser Zusatz ist daher nur im Winter zu empfehlen und dann höchstens nur 3 bis 5 g auf 1 kg Wachs. Stearin gibt Härte, zugleich aber auch Neigung zum Springen. Paraffin vermeidet das Hängenbleiben an der Form; bei stärkerem Zusatze ist aber keine scharfe Prägung zu erzielen.

Eine andere Vorschrift für Prägewachs findet sich im „Archiv für Buchgewerbe“ 1900, Heft 9, S. 448. Dieselbe lautet: 85 Proc. reines gelbes Bienenwachs, 10 Proc. venetia-

nischer Terpentin und 5 Proc. Graphit. Zur Erzielung einer grösseren Geschmeidigkeit sind im Winter etwa 5 Proc. Talg oder Stearin, im Sommer dagegen, um dem Wachs grössere Festigkeit, resp. Zähigkeit zu geben, 5 Proc. Burgunder Pech zuzusetzen.

Ueber ein vereinfachtes Woodburydruck-Verfahren berichtet H. van Beek nach einem englischen Patente von Heimsoeth in der „Phot. Chronik" 1900, Nr. 71, S. 458. Bei diesem Verfahren wird die Herstellung eines Metallabklatsches umgangen, indem das Gelatinerelief selbst die Form bildet, worin die Gelatineabgüsse hergestellt werden. Der Erfinder, Heimsoeth, Köln am Rhein, stellt sich nach einem englischen Patentanspruche diese Gussform in folgender Weise her: Vom Negative wird durch Copiren auf der Bichromatschicht eine Copie hergestellt, welche in bekannter Weise nach Uebertragung auf eine Glasplatte entwickelt wird, so dass ein wirkliches Relief des Bildes entsteht, welches nach bekannten Methoden gesteigert wird. Dieses Gelatinerelief dient nun als Gussform. Um nun dieses durchsichtige Gelatinebild so vorzubereiten, dass später hineingestrichene gefärbte Gelatinelösungen sich mit dem Relief nicht verbinden, muss das durchsichtige Relief eingefettet werden. Mit Oelen oder Fetten zu tränken, würde der Feinheit des Bildes merklich schaden. Baden wir aber das Gelatinerelief in starker Seifelösung und bringen nach dem Antrocknen die Platte ins Alaunbad, so wird die Seife zersetzt und das Fett ausgeschieden. Hierin liegt der Kernpunkt des Verfahrens. Diese nunmehr fette Reliefplatte wird, mit gefärbter Gelatinelösung bestrichen, die Controle des angepressten Papierbogens gestatten, denn jede Ungleichmässigkeit des Farbbildes ist ersichtlich, und der Abguss wird leicht ablösbar sein. [Vergl. Vidal, die „Photoglyptie" (Woodburydruck), Verlag bei Wilhelm Knapp, Halle a. S. Näheres siehe auch im „Phot. Wochenbl." 1900, S. 292; „Phot. Centralblatt" 1900, S. 395.]

Farbendruck (Combinationsdruck). — Drei- und Vierfarbendruck.

Ueber „synchrome" Druck-Verfahren siehe den Artikel von A. W. Unger S. 289 dieses „Jahrbuches".

Blaufilter für Dreifarbendruck wirken unrichtig, wenn sie Ultraviolett durchlassen. Professor Miethe fügt deshalb

Aesculinlösung zu oder schaltet eine besondere Cuvette mit Aesculin ein („Phot. Chronik" 1900, S. 145).

Zum Giessen von Gelbscheiben verwendet man mit bestem Erfolge picrinsaures Ammoniak in einer Lösung von Gelatine. Picrinsäure kann man nicht verwenden, da diese Substanz die Gelatine sofort klumpig ausfällt („Phot. Wochenblatt" 1900, S. 360).

Auf combinirte farbige Lichtfilter und Halbtonraster nahm Owen ein amerikanisches Patent (Nr. 644451; „Photography" 1900, S. 345).

Lehrbuch der Photochromie. Von Wilhelm Zenker. Neu herausgegeben von Prof. Dr. B. Schwalbe. Braunschweig. Verlag von Fr. Vieweg & Sohn, 1900. (Die erste Auflage erschien 1868.)

Ueber die Geschichte der Dreifarbensynthesen schreibt Dr. C. Grebe in Jena ausführlich in der „Zeitschrift für Reproductionstechnik", Halle a. S., 1900.

Ueber die optischen Grundlagen der Dreifarbenphotographie, die Beziehungen zu den Maxwell'schen Farben-Mischungs-Curven entspann sich eine Debatte zwischen Farmer und Ives. Der Erstere erwähnt, dass er praktische Versuche über Dreifarben-Autotypie anstellte, welche mit der von Ives vertretenen Ansicht (resp. Maxwell's Theorie) nicht übereinstimmten und trotzdem gute Resultate gaben („Brit. Journ. of Phot." 1900, S. 815).

Combinationsdruck „Dreifarben-Lichtdruck und Heliogravure". Ueber dieses neue, an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien zuerst ausgeübte Verfahren (Proben hiervon waren auch 1900 in Paris ausgestellt) berichtet Albert in der „Phot. Corresp." 1900, S. 564. Durch die combinirte Anwendung des Dreifarben-Lichtdruckes mit der Heliogravure wurde es ermöglicht, die schönen weichen Farbentöne und die satten Tiefen der zu reproducirenden Oelgemälde so getreu nachzubilden, wie es bei keiner andern Drucktechnik erreicht werden kann. Als das Bemerkenswertheste über diese neue Methode wird daselbst folgendes mitgetheilt: 1. Der Lichtdruck. Es wurden die Negative für den Dreifarbendruck (Gelb, Roth, Blau) in der Weise hergestellt, dass dieselben reichlich exponirt, aber nicht besonders kräftig gehalten waren. Sämmtliche Lichter wurden mittels Retouche gekräftigt, die Weissen völlig gedeckt und alle Kraftstellen mit Lasurfarbe zurückgehalten, so zwar, dass im Druck ein tonreiches, farbiges Bild ohne Tiefen entsteht. 2. Die Herstellung der Heliogravureplatte. Ein für

den Zweck des angeführten Combinationsdruckes fertig-gestellter Farbenlichtdruck wird, wie sonst ein Papier zum heliographischen Druck erfordert, gefeuchtet und in der Kupferdruckpresse durchgelassen; die so veränderte Grösse des Bildes dient nun als Maassstab für die Erzeugung des Diapositives und wird genau danach in der Camera eingestellt. Um von dem Diapositive eine mit demselben genau in der Grösse übereinstimmende Pigmentpapier-Uebertragung auf der Kupferplatte erhalten zu können, wird folgender Vorgang beobachtet. Das sensibilisirte Pigmentpapier wird auf eine Glasplatte mit der Schichtseite aufgequetscht, an die Rückseite dieses Papieres wird ein feines Messingdrahtgewebe[1]) angeklebt und hierüber ein Blatt Postpapier. Dann wird getrocknet[2]) und das Pigmentpapier mit dem angeklebten Sieb und Papier zusammen abgezogen. Nach dem Copiren wird die Copie in kaltem Wasser auf die Kupferplatte gequetscht, dann löst man in entsprechend warmem Wasser zuerst das an dem Metallgewebe klebende Papier, dann das Gewebe selbst von der Pigmentcopie und behandelt die Uebertragung weiter, wie sonst üblich ist. Als Klebstoff wird Kleister mit etwas Leim verwendet. Der Heliogravure-Aufdruck. Sind die Farbenlichtdrucke genügend farbetrocken geworden, so kann der Aufdruck der Heliogravureplatte erfolgen; hierzu werden die Abdrucke befeuchtet und an den in der Kupferplatte eingeritzten Anlage-Ecken aufgelegt. Dabei ist sofort erkenntlich, ob die Drucke zu wenig oder zu viel gefeuchtet wurden, bezw. ob dieselben zu klein oder zu gross sind. Die ersteren werden einfach nachgefeuchtet, den letzteren wird durch einzelnes Einlegen in trockenes Papier ein Theil der Feuchtigkeit entzogen, wodurch sie ebenfalls auf die richtige Grösse gebracht werden. Das Papier. Kupferdruckpapiere sind für Lichtdruck nur unter grossen Schwierigkeiten verwendbar; werden dieselben aber geleimt, so können dieselben für Lichtdruck und für Heliogravuredruck dienen, daher auch für den beschriebenen Combinationsdruck. Diese Leimung darf jedoch nur schwach vorgenommen werden, soll der Kupferdruck anstandslos vor sich gehen. Nach Versuchen Valenta's wurde die Leimung mittels 5 Theilen Gelatine, 5 Theilen Harz (gelöst in Alkohol) und 500 Theilen Wasser als sehr geeignet befunden.

Ueber Dreifarbenlithographie in Combination mit Heliogravure, welches Verfahren an der k. k. Graphischen

1) Bezogen von Hutter & Schrantz, Siebwaaren-Fabrik in Wien, VI. Windmühlgasse 16.

2) Hierzu wurde ein Ventilator von Siemens & Halske in Wien verwendet, bei welchem das Trocknen in ungefähr 3 Stunden erfolgte.

Lehr- und Versuchsanstalt in Wien ausgeübt wird, berichtet Georg Brandlmayr, k. k. wirkl. Lehrer daselbst, ausführlich in der „Phot. Corresp." 1900, S. 748, wie folgt: Gemälde, welche mittels der Combination: Heliogravure-Dreifarbenlithographie, vervielfältigt werden sollen, müssen hierzu in Rücksicht der angewendeten Lithographietechnik besonders geeignet sein. Aquarell-Originale oder Gemälde in anderen Maltechniken, welche im Allgemeinen hell gehalten sind, also nicht viele Tiefen in den Schatten haben, sind für Drei- oder Vierfarbenlichtdruck oder für den Combinationsdruck: Dreifarbenlichtdruck-Heliogravure vorzugsweise geeignet, jedoch nicht für die in Besprechung stehende Reproductionsart, weil das ausschliesslich dominirende Lithographiekorn in diesem Falle zu störend wirken würde. Am besten eignen sich für Dreifarbenlithographie combinirt mit Heliogravure Gemälde, welche man in farbigem Lichtdruck, Chromolithographie u. s. w. nur mit grossen technischen Schwierigkeiten reproduciren könnte, d. h. also Originale, welche ausgebreitete Schattenpartien, grosse Tiefen und ausserdem zahlreiche farbenprächtige Details aufweisen, zu deren Wiedergabe in anderen Verfahren unbedingt mehr als vier Platten nöthig sind, soll bei der Reproduction dieser detailreichen Gemälde auch noch auf die Stimmung Rücksicht genommen werden. Bei der Herstellung der Heliogravureplatte muss schon darauf Bedacht genommen werden, farbig lebhaftere Stellen, an denen die Lithographie vorzugsweise zur Geltung kommen soll, etwas zurückzuhalten, es wäre dann nöthig, diese durch farbige Bearbeitung der Heliogravureplatten beim Druck (wie bei der farbigen Heliogravure) in ihrer Farbwirkung noch zu erhöhen. Nach der Fertigstellung und Verstählung der Heliogravureplatte werden Abklatsche davon in rothvioletter Farbe auf gekörnten Lithographiesteinen gemacht, wobei jede Dehnung beim Durchziehen des Abklatsches durch die Handpresse vermieden werden muss. Gute Qualität der Steine wird vorausgesetzt. Bei der Lithographie des Gelbsteines ist offenes, etwas grobes Korn, aber dabei sorgfältige Ausführung der Zeichnung unbedingt nöthig. Würde für Gelb ein feingekörnter Stein verwendet werden, so ist beim Drucke in den dichtgezeichneten Kreidepartien ein auch nur geringes, kaum wahrnehmbares Zunehmen von den übelsten Folgen; alle folgenden, nachher gedruckten Farben werden nicht mehr vollständig abgehoben, sondern nur unvollkommen von der nothgedrungen hellgedruckten, nahezu geschlossenen gelben Firnissfarbschicht. Das Endresultat ist klecksig. Bei einem grobgekörnten Steine jedoch ist ein Zunehmen beim Drucke nur bei grosser Fahr-

lässigkeit des Druckers möglich. Die gelbe Farbe kann beim Druck entsprechend intensiver genommen, kräftig gezeichnete Kreidetöne weitaus leichter offener gehalten werden, so dass beim Aufdruck des Rothsteines noch Vieles von dessen Kornzeichnung zwischendurch auf weisses Papier zu liegen kommt, also kräftig abgehoben wird. Roth muss schon auf einem, bei Weitem feiner gekörnten Stein gezeichnet werden; Blau jedoch erfordert das zarteste Korn auf einem wo möglich grauen Stein; alle Zeichnungsarbeit ist hier am sorgfältigsten und umfassendsten vorzunehmen, die Entscheidung, das günstige Resultat der ganzen Arbeit liegt in der entsprechenden Behandlung der Blauplatte. Nach dem vollendeten Uebereinanderdruck der drei Steinplatten merkt man sofort den wohlthätigen Einfluss der offen gezeichneten Gelbplatte; bei aller Kraft in den lebhaften Farbstellen und in Hinblick der bei der Heliogravureplatte vorhandenen Contraste sind eine Menge Abstufungen an Farbentönen vorhanden, die nur optisch als Mischfarben wirken. Bei dem Aufdrucke der zumeist in neutralvioletter Farbe gehaltenen Heliogravureplatte wird infolge der ungeschwächten Wirkung des Druckes der Platte auf reines Papierweiss zwischen dem einzelnen gezeichneten Lithographiefarbkorne und der abgeschwächten Wirkung auf die Lithographiefarbe selbst ein Reichthum an stimmungsvollen Farbtönen erzielt, die nur dieser Technik eigen sind. Zu erwähnen wäre auch, dass bei Vorhandensein von vielem und sattem Grün im Originale die Zugabe einer vierten Platte, einer Grünplatte, welche als zweite Farbe zu drucken wäre, sich als nothwendig erweist, da das aus oben angeführten Gründen offen gezeichnete Gelb die Bildung von sattem Grün durch Aufdruck von Blau nicht zulässt. Ausdrücklich sei bemerkt, dass eine grössere Anzahl, als die nothwendigen drei, eventuell vier Farbsteine schon den Charakter der Reproduction wesentlich verändert, welche ärmer an prickelnden Details wird und daher nicht angezeigt ist. Bei Anwendung vieler Farbsteine nähert sich das Resultat schon sehr der reinen Chromolithographie, bei welcher eine angewendete Heliogravureplatte nur mehr als eine mehr oder minder wichtige Grauhilfsplatte erscheint.

Der Deutschen Reichsdruckerei in Berlin wurde ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung beliebig gemusterter Irisdrucke patentirt. Die Patentschrift ist sehr umfangreich, und die „Papier-Zeitung“ entnimmt derselben im Wesentlichen folgendes: Trägt man auf eine zum Einfärben der Druckform eines lithographischen Steines be-

stimmte Walze zwei Farben, z. B. Blau und Roth, so auf, dass die eine Hälfte der Walze auf dem ganzen Umfange blaue, die andere Hälfte rothe Farbe enthält, so kann man einen abgetönten Uebergang der beiden Farben in einander nach dem bekannten Irisdruckverfahren dadurch erzielen, dass man auf der sich drehenden Farbwalze eine Verreibwalze abrollen lässt, welche gleichzeitig eine axiale Verschiebung erfährt. Diese Verschiebung hat dann zur Folge, dass nach und nach Theilchen der einen Farbe auf das andere, mit anderer Farbe versehene Feld der Walze, und umgekehrt übertragen werden. Die Abtönung ist abhängig von der Dauer der Verreibung, aber in der Längsrichtung der Farbwalze nicht genau begrenzt, da sie allmählich nach beiden Seiten der Trennungslinie fortschreitet. Um nun bestimmte Abgrenzungen der Iriswirkung zu erreichen, findet nach vorliegender Erfindung die Uebertragung und Vermischung der einzelnen Farben auf den zum Einfärben der Druckformen u. s. w. bestimmten Flächen lediglich in Richtung der Irisstreifen aus Farbfeldern statt, deren gemeinschaftliche Begrenzungslinien mit dieser Richtung Winkel bilden, die grösser als Null sind. Dabei wird die Uebertragung und Vermischung der einzelnen Farben durch Walzen oder Kegel vermittelt, welche sich auf den Farbformen abrollen, während auf den Walzen oder Kegeln nicht verschiebbare Hilfswalzen oder -Kegel rollen, deren Umfang in dem der Hauptwalzen nicht aufgeht. Die Uebertragung und Vermischung der einzelnen Farben erfolgt durch mehrfach wiederholten Abdruck auf eine Fläche, indem die Farbformen oder ihre Theile vor jedesmaligem Abdruck um ein Stück verdreht oder versetzt werden („Oesterreich-Ungarische Buchdrucker-Zeitung“, 29. Jahrgang, 24. Januar 1901).

„Heliocolor“ nennt Ottmar Zieher in München sein Verfahren, unter deren Anwendung in dessen Kunstanstalt hauptsächlich farbige Ansichtskarten hergestellt werden. Die sehr matten Bilder zeigen den Typus der photographischen Reproduction und lassen deutlich erkennen, dass die Autotypie dabei eine Hauptrolle spielt.

An der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien werden nach ähnlichen Principien wie im Combinationsdruck: Dreifarbenlithographie-Heliogravure, Versuche in Dreifarben-Autotypien gemacht, deren Raster für Gelb ein 60, für Roth ein 70 und für Blau ein 80 liniger ist („Phot. Corresp.“ 1900, S. 750).

Dr. Otto Witt in Berlin meldete ein Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenrastern für die Farbenphotographie zum Patente an (W. 15407 vom 4. August 1899).

Karl Dunkmann in Stolp in Pommern nahm ein D. R.-Patent Nr. 138358 vom 20. Juni 1900, D. 5240, auf einen photographischen Apparat zur Herstellung dreier Aufnahmen von demselben Objecte zwecks der Dreifarbenphotographie, bei welchem die Plattenwechselung und der damit verbundene dreimalige Aufzug des Momentverschlusses durch Drehung einer Achse bewirkt werden.

Ueber Dr. E. Albert's (München) photographisches Farbendruckverfahren, auf welches derselbe unterm 5. Juli 1898 ein D. R.-Patent (Nr. 116538, Cl. 57d) nahm, und über welches wir bereits in Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 681, kurz berichteten, bringt die „Phot. Chronik" (1901, S. 87) folgende ausführliche Mittheilungen: Die Monochromdruckplatten des üblichen photographischen Dreifarbendruckes werden bekanntlich als positive Copien von Negativen erhalten, die hinter Lichtfiltern der complementären Färbung aufgenommen sind. Die Monochromdruckplatte für purpurfarbenes Roth ist z. B. die positive Copie eines Negatives, das hinter einem grünen Lichtfilter aufgenommen ist. Auf das hinter dem Grünfilter aufgenommene Negativ müssen nun die rein grünen Strahlen theoretisch ebenso stark wirken wie die weissen, d. h. bis zur vollen Deckung. Denn in der Druckplatte (der positiven Copie des Negatives) müssen die beiden Farben entsprechenden Stellen ganz frei bleiben, weil die den grünen Stellen des Originales entsprechenden Stellen des Druckes naturgemäss ebenso wenig mit Roth bedruckt werden dürfen, wie die den weissen Stellen entsprechenden. Thatsächlich wirkt nun aber Weiss trotz des Lichtfilters stärker als Grün, so dass, wenn die den weissen Stellen des Originales entsprechenden Stellen des Negatives volle Deckung haben, dies für die grünen Stellen noch keineswegs gilt. Die Folge davon ist, dass in der Druckplatte, als der positiven Copie, die den grünen Stellen entsprechenden Stellen nicht ganz frei bleiben, dass also in das reine Grün doch Roth gedruckt wird. Eine Beseitigung dieses Mangels ist offenbar nur möglich, wenn man in dem Negative alle zu Grün gehörigen Stellen den zu Weiss gehörigen gegenüber künstlich verstärkt, oder umgekehrt die zu Weiss gehörigen abschwächt. Durch Retouche wäre dies nur sehr schwer zu erreichen, der Erfinder gibt aber einen Weg an, wie es auf mechanischem Wege zu erreichen ist. Nimmt man nämlich ein zweites Negativ hinter einem Licht-

filter von der Complementärfarbe auf, also hinter einem rothen Filter, so werden auf diesem die Farben der Schwarz-Weiss-Scala genau so wiedergegeben, wie auf dem ersten Negativ, die grünen Stellen des Originales bleiben dagegen ganz ungedeckt, die rothen haben volle Deckung. Ein hiervon hergestelltes Diapositiv gibt daher die Schwarz-Weiss-Scala umgekehrt wie das erste Negativ, die grünen Stellen voll, die rothen gar nicht wieder. Combinirt man also dieses Diapositiv mit dem ersten Negative, so ergänzen sich die Stellen der Schwarz-Weiss-Scalen als (Positiv und Negativ) durchweg zu schwarz, die dem Grün entsprechenden Stellen verstärken sich bis zur Deckung und die dem Roth entsprechenden bleiben ohne Deckung. Eine von der Combination als positive Copie hergestellte Druckplatte wird deshalb weder an den weissen noch an den grünen Stellen, sondern nur an den rothen Stellen drucken. Sie druckt aber auch nicht an den schwarzen Stellen, und das Gleiche gilt für die beiden andern Druckplatten, so dass statt Schwarz Weiss gedruckt wird. Die Correctur bringt also in Bezug auf die Schwarz-Weiss-Scala und, wie sich leicht übersehen lässt, überhaupt in Bezug auf die Schattirungen direct einen Fehler hinein, der aber durch Hinzufügung einer besonderen Schwarzplatte wieder korrigirt werden kann. Das Verfahren gestattet auch Abänderungen in verschiedenen Richtungen. So kann man, statt ein besonderes Negativ hinter einem Rothfilter anzufertigen, auch einfach die hinter orangefarbenem und violettem Filter aufgenommenen Negative combiniren. Man kann ferner das Verfahren leicht auf den Druck mit mehr oder weniger Farben ausdehnen. Auch kann man endlich nicht die Monochromnegative, sondern erst die Druckplatten corrigiren.

„Citochromie oder Eildruck“ ist ein Vierfarbendruck-Verfahren (Schnellfarbendruck), auf welches Dr. E. Albert in München ein D. R.-Patent erhielt; bei diesem werden über eine schwarz oder dunkel gedruckte Zeichnungsplatte (Kraftplatte) die drei Farben Roth, Gelb und Blau lasierend gedruckt. Da die dunklen Kraftstellen nicht so sehr durch Uebereinanderdrucken von Roth, Gelb und Blau erzielt werden sollen (im Sinne des vorhin erwähnten Albert'schen Patentes), sondern die zuerst gedruckte schwarze Kraftplatte hierfür genügt, so kann der Uebereinanderdruck von Roth, Gelb und Blau beschleunigt werden. Das Trocknen dieser farbigen Theilbilder erfolgt (wenn man die Schwärze nicht zu berücksichtigen braucht) so, dass man sogar in der Schnellpresse alle Farben bei einem Durchgang soll drucken können. Die Maschinenfabrik Augsburg soll nach Angaben

E. Albert's eine specielle Presse hierfür gebaut und die Firmen Meisenbach Riffarth & Co. in München, sowie Büxenstein & Co. in Berlin Licenzen zur Ausübung dieses Verfahrens erworben haben. Näheres siehe in der „Zeitschr. für Reproductionstechnik" 1900, Heft 7, S. 110 und „Oest.-Ung. Buchdruckerzeitung" 1901, Nr. 19, S. 237.

Ueber eine amerikanische Rotationsmaschine für Zink- und Aluminiumdruck, mittels welcher alle Farben (bei Dreifarbendruck) in einem Durchgang des Papieres aufeinander gedruckt werden, berichtete bereits Ing. Wentscher in den „Freien Künsten" 1898, Nr. 17, S. 261.

Ein neues Verfahren für Halbtonabklatsche auf Lithographie-, Stein- und Aluminiumplatten hat A. W. Unger, wirkl. Lehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, ausgearbeitet und schreibt darüber in der „Phot. Corr." 1901, S. 83: In vielen Fällen ist es nothwendig, von einem Halbtondrucke (Heliogravure, Lichtdruck) auf Stein- oder Aluminiumplatten Abklatsche herzustellen, die ein genügendes Substrat für eine darauf herzustellende Zeichnung bilden sollen. Dagegen dürfen dieselben in keiner Weise den Stein in der Hinsicht beeinflussen, dass derselbe nach erfolgter Zeichnung die fette Druckfarbe an den nicht überzeichneten Abklatschstellen annimmt, wie dies z. B. der Fall ist, wenn die Uebertragung mit Firnissfarbe vorgenommen wird. Nimmt man anderseits eine Gummifarbe oder dergl., wird, abgesehen von den Schwierigkeiten dieser Methode, die Kreidezeichnung bei der weiteren Behandlung der Druckplatte zum grossen Theil verloren gehen. Das gewöhnliche bekannte Einstaubverfahren mit Röthel oder Miloriblau ist schlecht, weil ein damit hergestellter Abklatsch in den verkleckstes Schatten keine Details zeigt und die zarten Töne ganz auslässt. Ein sicheres Verfahren ist nun folgendes: Von der Druckform werden mit gewöhnlicher Druckfarbe Abzüge gemacht und diese mit einem Pulver, das in einem entsprechenden Verhältnisse aus Magnesia und einem geeigneten Anilinfarbstoffe (Methylviolett) gemischt wurde, überstaubt. Diese Abzüge werden auf die mässig gefeuchtete Aluminium- oder Steinplatte gelegt und unter dem Reiber durchgezogen. Hier sei bemerkt, dass man einen zu kräftig gerathenen Abklatseh sehr leicht aufhellen kann, indem man über die Platte behutsam Wasser laufen lässt; natürlich darf man nicht mit der Brause arbeiten oder Wasser aufstürzen. Ferner darf zur Herstellung des Abklatsches die Platte nicht zu stark gefeuchtet werden, da sich sonst Schlieren bilden und der Abklatsch grob gestreift er-

scheint. Der auf diese Art hergestellte Abklatsch gestattet einerseits die anstandslose Ueberzeichnung durch Kreide oder Tusche, während anderseits die nicht überzeichneten Stellen der Einwirkung der Aetze keinen Widerstand bieten und demgemäss beim Drucke nicht „mitkommen".

Photokeramik.

Ueber die „Photokeramik und ihre Imitation" erschien 1900 im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle a. S. eine genaue Anleitung zur Herstellung von eingebrannten Bildern von G. Mercator.

Ueber die Verwendung der Autotypie für die Keramik schreibt C. Fleck in der „Zeitschrift für Reproductionstechnik", Halle a. S., März-Heft 1900, S. 47, und empfiehlt daselbst, das auf einer Stahlplatte mittels Chromeiweiss-Lösung copirte positive Rasterbild durch Ueberziehen mit einer Schellack-Spirituslösung in ein negatives Bild umzukehren und mit 30 Proc. Eisenchlorid-Lösung tief zu ätzen.

J. Gädicke in Berlin erhielt ein D. R.-Patent unter Cl. 59b, Nr. 112618, vom 29. Sept. 1898, auf ein Verfahren zur Erzeugung photographischer Niellobilder. Eine rastrirte Photographie wird in das Metall auf bekannte Weise photographisch eingeätzt und mit einer Niellomasse eingerieben, die auf nassem Wege dargestellt ist. Die fein gefällte Masse reibt sich leicht in die kleinsten Rasterelemente hinein. Als Flussmittel dient verdünnte Phosphorsäure.

Verschiedene kleine Mittheilungen, die Drucktechnik betreffend. — Celluloïd-Clichés. — Zurichtung. — Stereotypie — Druck- und Aetzfarben-Recepte.

Ueber die „graphischen Druckverfahren" (Gruppe III, Cl. 11 bis 13) auf der Pariser Weltausstellung berichtete H. J. Burger, Director des polygraphischen Institutes, ausführlich an das schweizerische Handelsdepartement (Zürich 1901).

Celluloïd-Clichés. Die bereits öfters gemachten Versuche, Celluloïd-Clichés in feinster Zeichnung herzustellen, scheiterten an der Verwendung der aus Gyps, Kautschuk, Wachs u. s. w. hergestellten Matrizen. Seither ist es Herrn Lichtenberg-Madsen in Odense (Dänemark) gelungen,

auch die Matrize aus Celluloïd zu fertigen, aus welcher direct das Cliché in Celluloïd abgenommen wird und in den feinsten Tönen erhalten werden kann. Wesentliche Verbesserungen in der Behandlung des Verfahrens erzielten Carl Lorch, Leipzig, so dass heute die Herstellung von Duplikaten feinster Autotypie-Clichés schnell (10 Minuten) und mit vollster Sicherheit ermöglicht ist. Die Clichés aus Celluloïd (eventuell mit Detail-Zurichtung auf der Rückseite aus Asphaltmalerei) drucken fast ohne Cylinder-Zurichtung und widerstehen selbst in den feinsten Partien, auch bei Auflagen von 80000 bis 100000 Drucken. Die Spannung braucht nur gering zu sein, das Auswaschen kann mit den bekannten Waschmitteln erfolgen. Kein Oxydaussatz, vollkommene Aufnahme und Abgabe der Farbe. Keine Feuergefährlichkeit. Bei Drei- und Vierfarben-Clichés ist eine absolute Genauigkeit in den Dimensionen bemerkenswerth. Die Vertretung für Oesterreich-Ungarn hat Johannes von Kessler, Wien XIV/I.

Matrize und Patrize aus Celluloïd (Cl. 15, Nr. 138943) zur Vervielfältigung vorhandener Holzschnitte, Clichés, Schriften und Schriftsätze in Celluloïd. Gustav Zeidler, Berlin, Bülowstrasse 56; vom 2. Mai 1900 ab (Z 1848).

Eine „Celluloïd-Schnellpresse" baut neuestens die Maschinenfabrik Faber & Schleicher, A.-G., in Offenbach a. M. Dieselbe ist sowohl für das Bedrucken von Papier als auch von Blech und Celluloïd eingerichtet, stellt also eine Universal-Schnellpresse dar. Näheres über diese Maschine siehe im „Allgem. Anz. f. Druckereien" 1900, Nr. 51, S. 1905.

Ein neues Verfahren zur Herstellung von Clichés nach Photographien erfand der Schriftgiesserei-Factor Stanislaus Strnad, in Wien. Das Verfahren selbst beschreibt Carl Herrmann in der „Oest.-Ung. Buchdrucker-Zeitung" 1900, Nr. 40, S. 492.

Ueber photomechanische Zurichtung siehe den Artikel von A. C. Angerer S. 3 dieses „Jahrbuches". — Das daselbst beschriebene Verfahren wurde von Edward Bierstadt und Th. Brockbank de Vinne in New-York zum D. R.-Patente angemeldet und unter B. 25609/15 ausgelegt. Gegen die Patentertheilung hat der Photochemiker Johannes Gädicke in Berlin Einspruch erhoben. Er weist darauf hin, dass das englische Patent von Ernest Edwards vom Jahre 1869 bereits ein solches Verfahren zum Gegenstande hatte; ferner, dass Gustav Re im „Archiv für Buchdrucker-

kunst" 1879, Bd. 16, S. 6, eine Methode beschrieb, die sich mit der obigen vollkommen deckt.

Ueber die praktische Eignung der photomechanischen Kraftzurichtung schrieb A. W. Unger, Eder's „Jahrbuch f. Phot." für 1900, S. 176. Derselbe gab ferner in der „Oest.-Ung. Buchdrucker-Zeitung" 1900, S. 623 eine chronologische Zusammenstellung der einschlägigen Verfahren.

Ueber die „Ursache, warum sich die photomechanische Illustrations-Zurichtung nicht einführen kann," siehe Georg Fritz, S. 109 dieses „Jahrbuches". (Vergl. auch „Phot. Corresp." 1900, S. 10.)

Dr. Ernst Vogel in Berlin meldete ein Verfahren zur photomechanischen Herstellung von Zurichtungen für die Buchdruckerpresse unter dem 26. April 1900 zum Patente an.

Rudolf Widmann in München erhielt ein D. R.-Patent unter Cl. 15, Nr. 109747 auf ein Verfahren zur Herstellung von Hochdruckplatten in Originalzeichnung. Nach dem vorliegenden Verfahren sollen Originalzeichnungen zu Vervielfältigungszwecken direct aus der Zeichenfläche herausgeätzt werden, so dass keinerlei Uebertragung des Originales auf eine Druck-(Aetz-)Platte nothwendig ist, auf der letzteren deshalb die freie Manier des Künstlers zum vollen Ausdruck gelangen kann. Zu diesem Zwecke wird eine als Zeichengrund zu verwendende, sauber geglättete Aetzplatte (Metall, Stein u. s. w.) durch Anschmelzen von Harzstaub mit einem feinen Korn versehen, so dass zwar ein feines Korn die Platte bedeckt, letztere selbst aber darunter vollständig glatt ist. Das Harzkorn besitzt hierbei zwischen den einzelnen Körnchen bekanntlich Zwischenräume, durch welche die Plattenoberfläche rings um jedes Körnchen frei liegt. Diese fein gekörnte Platte benutzt der Künstler nun als Zeichengrund und zeichnet dabei mit Fettkreide wie auf gewöhnliches Papier u. s. w. Bei kräftigeren Strichen oder stärkeren Tönen werden hierbei die Zwischenräume zwischen den Harzkörnern vollständig durch die aufgetragene Fettschicht verdeckt, bei feineren Strichen und leichten Schattirungen aber wird sich, dem jeweiligen Tongrad entsprechend, dieses Verdecken der Zwischenräume nur theilweise ergeben, bei überhaupt nicht bezeichneten Flächen bleiben natürlich die Zwischenräume in ihrem Originalbestande. Nun wird die Platte in üblicher Weise angeätzt, wobei nur die von Fett freien, feineren Stellen (Zwischenräume) von der Aetzung betroffen werden, die von Fett vollständig bedeckten jedoch gar nicht. Nach vollständiger Beendigung der Aetzprocesse wird dann das Harzkorn auf geeignete Weise von

der Platte mitsammt der Fettzeichnung entfernt und die Platte sauber gereinigt. Auf derselben stellt sich dann die Originalzeichnung in vollständiger Treue hochgeätzt dar, da ja die von der Zeichnung betroffenen Stellen von der Aetzung nicht betroffen wurden. Die Platte kann dann, sofern sie eben das geeignete Material darstellt (als Zink, Stein u. s. w.) sofort zu Vervielfältigungszwecken auf der Buch- oder Steindruckpresse verwendet werden. Bezüglich der verschiedenen Aetzmanieren oder der besonderen Behandlung licht oder dunkel werdender grösserer Stellen, sowie überhaupt bezüglich aller anderen Nebenarbeiten kann ganz nach bisherigen Methoden vorgegangen werden. Patent-Anspruch: Verfahren zur Herstellung von Hochdruckplatten in Original-Zeichnung, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeichnung auf einer ätzbaren Platte, die durch Aufstäuben und Anschmelzen mit einem säurebeständigen Korn versehen ist, mit lithographischer Kreide oder dergl. ausgeführt wird, worauf die Hochätzung und Entfernung des Aetzgrundes erfolgt („Allgemeiner Anzeiger für Druckereien", 27. Jahrg. Frankfurt a. M., 3. Mai 1900). R. Widmann, München, erhielt ferner ein D. R.-Patent unter Cl. 15, Nr. 111117 vom 26. 11. 1898 auf ein Verfahren zur Herstellung von Hochdruckplatten in Original-Zeichnung; Zusatz zum Patent Nr. 109747.

Der „Maldruck" von Widmann besteht darin, dass die Malerei in Tuschmanier mit ölhaltiger Farbe auf glycerinhaltigem Gelatinepapier ausgeführt und dann auf eine mit Harzstaub gekörnte Metallplatte übertragen wird. Die höchsten Lichter werden durch Ausschaben auf der Metallplatte hergestellt. Der Ueberdruck wird in stark verdünnter Säure angeätzt und auf die bekannte Weise für die Vervielfältigung hergerichtet. Näheres: „Phot. Centralblatt" 1900, S. 439; „Phot. Chronik" 1900, S. 549).

Verfahren zur Herstellung von hochgeätzten Platten für Tondruck. Das Verfahren von E. Klotz in Leipzig-Neureudnitz, auf welches derselbe ein D. R.-Patent Nr. 101246 erhielt und welchem er den Namen „Malertypie" beilegt, besteht darin, dass die Töne, entsprechend ihrer verschiedenen Tiefe, mit Fettschichten (wie lithographische Kreide, Tusche oder Fettfarbe) verschiedener Dicke abgedeckt, mit Harzstaub und dergl. eingestaubt und durch Einschmelzen des Harzstaubes auf die Platte fixiert werden, worauf die Aetzung erfolgt. Bei dieser widerstehen die Fettschichten in Folge ihrer verschiedenen Dicke verschieden lange. Die vollen Töne werden durch Abdecken mit einer zweiten Fettschicht über dem eingeschmolzenen Staubkorn vor der Ein-

wirkung der Säure geschützt („Rathgeber für die gesammte Druckindustrie" 1898, Nr. 13, S. 2; vergl. auch das in Eder's „Jahrbuch für Phot." für 1899, S. 613 beschriebene Verfahren) — E. Klotz meldete am 4. August 1898 als Zusatz zu obigem Patente (unter Cl. 15, K. 16902) noch ein anderes Verfahren an, bei welchem das Liniensystem, sowie die Noten und Zeichen in lichtdurchlässiger Farbe auf lichtdurchlässiges Material, z. B. Gelatineblätter, mechanisch oder mit der Hand aufgetragen werden, worauf das so hergestellte Positiv in bekannter Weise photographisch auf eine Druckplatte kopiert, entwickelt und eingeätzt wird. (Näheres siehe „Patentblatt" 20, 301. D. R.-P. Nr. 102159 vom 15. Dezember 1896.)

Carl Griese in Hamburg bringt Radirplatten für die Zwecke der Reproductions-Photographie in den Handel, welche aus einer Celluloïd-Unterlage bestehen, die mit einer hellgelben Schicht bedeckt ist und als photographische Matrize benutzt werden können, nachdem eine Zeichnung mit Hilfe der Radirnadel u. s. w. darauf ausgeführt wird. In der „Zeitschrift für Reproductionstechnik" 1900, Heft 10, ist hierüber ausführlich berichtet und ein von dem Maler W. Allers auf diesen Platten radirtes Bild reproduciert, dessen prächtige Ausführung auf die gute Verwendbarkeit dieser Radirplatten schliessen lässt.

Auf ein anderes Verfahren zur Herstellung von „Glasradirplatten" erhielt Joh. Fried. Wallmann & Co. in Berlin unter Nr. 112779 ein D. R.-Patent vom 29. Juni 1897 ab. Der Patentanspruch lautet wie folgt: Um Glasradirplatten für die Vervielfältigung durch Photographie, Druck u. s. w. herzustellen, verfährt man so, dass man einen körnig auftrocknenden, kein zähes Bindemittel enthaltenden Grund aufträgt und in diesem die Zeichnung mit steifem Pinsel austupft. Verwendet man als Grund eine Schmelzfarbe, so kann man die fertige Radirung noch einbrennen.

Aufziehen von uncachirten Bildern mit der Schichtseite auf Glas. Man giesst auf die Glasplatte, welche früher mit der Wasserwaage horizontal gelegt wurde, eine reine, weisse, filtrirte Gelatinelösung, die etwas Chromalaun und Glycerin enthält, auf. Auf diese noch flüssige dünne Schicht wird das vorher etwas befeuchtete Bild in derselben Weise, wie man beim Silbern von Albuminpapier vorgeht, aufgelegt und mit dem Quetscher unter Verwendung eines Stückes Wachstuch aufgequetscht. Die Concentration der Gelatinelösung richtet sich nach der Stärke des Papiers.

der aufzuklebenden Bilder; z. B. 6 g Gelatine in 50 ccm Wasser quellen lassen, dann 50 ccm Wasser, welches drei Tropfen Chromalaunlösung 1:7 und 2 ccm Glycerin enthält, zusetzen und im Wasserbade schmelzen, dann filtriren.

Auf ein Verfahren zur Herstellung von negativ druckenden Buchdruckplatten erhielt Anton Gerhard in Emden ein D. R.-Patent Nr. 113608. Dasselbe besteht darin, dass eine

Fig. 348.

auf Carton oder dergl. mit klebriger Tinte erzeugte und durch Einstauben mit pulverförmigen Substanzen verstärkte Zeichnung des wiederzugebenden Originales in Schriftmetall abgegossen wird. (Näheres siehe „Allgemeiner Anzeiger für Druckereien“, Frankfurt a. M., 11. Oktober 1900.)

„Rotary Planer“ ist eine neue, von der Firma Paul Shniedewend & Co. in Chicago in den Handel gebrachte Arbeitsmaschine für Aetzanstalten und Druckereien. Es ist dies, wie Fig. 348 zeigt, eine Horizontal-Drehbank, bei welcher die Drehscheibe über der eingespannten Platte sich in horizontaler

Richtung bewegt, so dass die Platte selbst fest auf dem Fundamente eingespannt und ein Herausfliegen derselben während der Arbeit unmöglich ist; es muss daher die zu bearbeitende Fläche absolut plan werden. Da sie automatisch arbeitet, braucht sie sehr wenig Bedienung. Sie macht 2500 bis 3000 Touren in der Minute und kann sowohl zur Bearbeitung von Clichéholz, als auch zur Bearbeitung aufmontirter Clichés u. s. w. dienen. In Vertretung obiger Firma ertheilt Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. nähere Auskünfte.

Fig. 349.

Unter der Bezeichnung „Reliance-Handpresse“ baut die Firma Paul Shniedewend & Co. in Chicago Buchdruck-Handpressen, welche sich zur Herstellung von Probeabdrücken von Clichés und von Autotypien besonders eignen (Fig. 349). Es ist darum auch der Tiegel ungewöhnlich kräftig gebaut, und der Druck, welcher auf diesen Pressen ausgeübt werden kann, ist ein so bedeutender, dass sie Autotypien in grösstem Formate ohne Zurichtung auf der ganzen Fläche gleichmässig ausdrucken. Die Alleinvertretung hat die Firma Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. übernommen.

Fig. 350.

Ein neuer „Patent-Glaserdiamant“. Bekanntlich besteht die Schwierigkeit im Glasschneiden darin, die genau richtige Neigung des Diamanten zur Glasfläche einzuhalten, da andernfalls wohl ein Kratzer, aber kein Schnitt entsteht. Um diese richtige Neigung ein für allemal einzuhalten, besitzt der Patent-Glaserdiamant in einiger Entfernung vom Schneidediamant einen zweiten, rundgeschliffenen Diamanten, welcher, auf einem federnden Metallstück montiert, lediglich zur Führung und Stütze dient. Hierdurch wird das Glasschneiden mit diesem nützlichen Instrumente zur rein mechanischen

Arbeit, und ist irgend welche Uebung nicht mehr erforderlich. Der Preis des Patent-Glaserdiamanten (Fig. 350), welcher von Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. in den Handel gebracht wird, beträgt 18 Mk.

Ein Verfahren zur photographischen Herstellung von Glasätzungen meldete Eduard Vogel in München unterm 12. Juli 1899 zum Patente in Deutschland an (Classe 57b, V. 3625).

Glasätztinte erhält man, wenn man 10 Theile Ammoniumfluorid mit 40 Theilen schwefelsaurem Baryum mischt und mit Schwefelsäure die beiden Salze löst. Die Salze werden vorher in einem Bleigefässe innig gemischt. Es bildet sich eine gelbweisse Pasta. Auch folgendes Recept gibt gute Resultate: Gleiche Theile Ammoniumfluorid und schwefelsaures Baryum werden in rauchender Flusssäure gelöst. Man schreibt mit gewöhnlicher Stahlfeder auf Glas, lässt die Schrift $^1/_2$ Stunde auf der beschriebenen Fläche und wäscht sodann mit Wasser ab („Phot. Chronik" 1900, Nr. 9).

Auf ein Verfahren zum Drucken von Goldschrift auf Glas erhielt Felix Rohr in Wahren und Alfred Rohr in Leipzig ein D. R.-Patent (R. 13536 vom 29. Sept. 1899 ab).

Waschechte Buchdruckfarbe, wie sie zum Drucken von Militair-Namenzetteln u. s. w. auf Leinwand verwendet wird, erzeugt und bringt die Tintenfabrik Robert Lentz in Stettin in den Handel.

Wie die „Papier-Zeitung" berichtet, wird eine solche waschechte Druckfarbe auf folgende Weise hergestellt: Man nehme 5 Theile Essigsäure und löse darin 1 Theil Höllenstein auf. Diese Lösung lasse man einen Tag stehen und füge dann 20 Teile Copallack hinzu, dem man etwas Russ zusetzt. Da der braune Ton der Höllensteinlösung nach wiederholtem Waschen, besonders wenn die Wäsche der Sonne ausgesetzt wird, vorherrscht, ist es zweckmässig, dem Druck ein grünliches Aussehen zu geben, indem man denselben mit einigen Tropfen Wasser, in dem man etwas Jodkalium löste, leicht benetzt. Man verwende diese Farbe möglichst frisch und halte zu diesem Zwecke den in Essigsäure aufgelösten Höllenstein und den Copallack in je einem verschlossenen Fläschchen, woraus man das für den Druck Nöthige in genanntem Verhältnisse jeweilig entnimmt.

Auf eine wasch- und wetterfeste Druckfarbe mit Silber erhielt Th. Alois Decker ein D. R.-Patent (Nr. 35359). Dieselbe besteht aus:

Copaivabalsam	985 g,
Colophonium	740 „
Melasse	250 „
Bleiglätte	125 „
Theer	250 „
Indigo	50 „
Silbernitrat	35 „
Königswasser	135 ccm.

W. Urban empfiehlt („Zeitschrift für Reproductionstechnik“ 1900, S. 27) als äusserst widerstandsfähige Entwicklungsfarbe für Kornautotypien eine Mischung von 1 Theil der gewöhnlichen Umdruckfarbe mit 10 Theilen Terpentin-Asphaltlack. Wird die Copie mit dieser Farbe eingewalzt und entwickelt, so kann sie nach einer schwachen Erwärmung sofort geätzt werden, ohne mit Harzpulver eingestaubt zu werden, da hierdurch zumeist nur eine Verbreiterung der Linien eintritt. Dieselbe Farbe kann auch mit verschiedenen Variationen ihrer Mischungsverhältnisse bei den weiteren Tief- und Reinätzungen angewendet werden.

Als Ausdeckfarbe für Autotypien, welche gleichfalls ohne Einstauben mit Harzpulver dennoch eine säurefeste Deckung ergeben soll, empfiehlt C. Fleck („Zeitschrift für Reproductionstechnik“ 1900, S. 64) folgende Mischung:

Syrischer Asphalt	10 g.
Colophonium	20 „
venetianischer Terpentin	5 „
Wachs	7 „
rectificirtes Terpentinöl	200 „

und nach Bedarf Russ oder Drachenblut zur Färbung.

Ein ähnliches Recept für eine Aetzfarbe, die ebenfalls keiner Verstärkung mittels Harzpulvers bedarf, gibt H. Eckstein („Zeitschrift für Reproductionstechnik“ 1900, S. 88), es lautet:

Gelbes Wachs	3 Theile,
Asphalt	1 Theil,
schwedisches Tannenpech	5 Theile,
Colophonium	6 „
Buchdruckfarbe	6 „

und etwas Terpentinöl.

Folgendes Recept zur sogen. Vorätzfarbe bringt C. Fleck in der „Phot. Chronik“:

Gelbes Wachs	10 g,
Fichtenharz (Colophonium)	10 „
Terpentinöl	20 „
Firniss, mittlerer	20 „
Buchdruckfarbe	100 „

Das Wachs wird fein geschabt, das Harz gepulvert und sodann das Terpentinöl dazugegeben; im Wasserbade wird dieses Gemisch erwärmt, bis es flüssig wird. Die Buchdruckfarbe wird mit dem Firnisse verrieben und partienweise unter Umrühren dem obigen Gemische zugesetzt.

Einen mit Glasfassung versehenen säurefesten Aetzpinsel (aus Glasgespinst) meldete Leonhard Kaiser in München, Barerstrasse 54, zur Gebrauchsmuster-Eintragung an (K 12534 vom 29. Juni 1900).

Paul Nötzold in Briesnitz meldete unterm 30. März 1900 ein Verfahren zum Vorbereiten lithographischer Steine für den trockenen Umdruck an.

Christoph Zippelius in München meldete am 28. August 1899 ein Verfahren zum Entfernen des Papieres nach dem Abziehen von Kupferstichen und dergl. auf Holz zum Patente an.

Patente

betreffend

Photographie und Reproductions-verfahren.

Patente
betr. Photographie und Reproductions-verfahren.

A.

Verzeichniss der im Jahre 1900 ertheilten Patente für photographische Industrie.

(Zusammengestellt vom Patentanwalte Martin Hirschlaff, Berlin NW, Mittelstrasse 43.)

Die mit † versehenen Patente sind bereits gelöscht.

Classe 57a.

Camera mit Zubehör, Objectivverschlüsse, Automaten, Apparate für lebende Photographien.

Nr. 110550. Camera zur gleichzeitigen Aufnahme desselben Objectes durch mehrere Objective an derselben Stelle der Platte. — Dr. *Ch. A. Burghardt*, Manchester. Vom 7. 2. 1899 ab. B. 24222.

„ 110884. Serienapparat mit Einrichtung zur raschen Auswechslung von Schaltklinken für Bildbänder mit seitlichen Lochreihen, Zusatz zum Patent 91901. — *A. F. Parnaland*, Paris. Vom 7. 3. 1899 ab. P. 10466.

† „ 110920. Schlitzverschluss mit Handbetrieb. — *W. O. Stanley*, Dublin. Vom 9. 7. 1899 ab. St. 6045.

† „ 111006. Objectivverschluss, insbesondere für Photographie-Automaten. — *C. Parodi*, Genua. Vom 22. 7. 1898 ab. P. 9942.

Nr. 111046. Rollcamera mit Einrichtung zur Sichtbarmachung des Augenblickes, in dem eine neue Bildbreite für die Belichtung abgerollt ist. — Dr. *R. Krügener*, Frankfurt a. M.-Bockenheim, Königstr. 11. Vom 13. 6. 1899 ab. K. 18222.

„ 112697. Serienapparat mit Fortschaltung des Bildbandes durch Stifte. — *J. A. Prestwich*, Tottenham, England. Vom 19. 1. 1899 ab. O. 10336.

† „ 112698. Apparat zum Entwickeln photographischer Platten bei Tageslicht. — *O. Mögel*, Dresden, Dippoldiswaldaer Strasse 8. Vom 14. 2. 1899 ab. M. 16402.

„ 112946. Rollcamera mit gemeinsamem Antrieb für Belichtung und Bildwechslung. — *Pascal d' Izerable*, Lyon. Vom 23. 10. 1898 ab. P. 10152.

„ 113279. Serienapparat mit gleichmässiger Förderung des Bildbandes vor und hinter dem Objective und periodischer Fortschaltung am Objective. — *R. H. Edwards*, London. Vom 11. 9. 1898 ab. E. 6078.

„ 113397. Camera mit horizontalem, hinter dem Belichtungsraume liegendem Plattenmagazin und unter dem Belichtungsraume angeordnetem Ablege- oder Entwicklungsraume. — *H. O. Foersterling*, Friedenau, Sponholzstr. 23/24. Vom 5. 8. 1899 ab. F. 12117.

„ 113874. Stereoskopapparat. — *Deutsche Mutoskop- und Biograph-Gesellschaft m. b. H.*, Berlin, Handelsstätte Brandenburg, Neue Friedrichstr. 38 bis 40. Vom 12. 4. 1899 ab. D. 9749.

„ 113874. Photographische Cassette mit einlegbarer Plattentasche. — *F. Mackenzie* und *G. Wishart*, Glasgow. Vom 9. 5. 1899 ab. M. 16732.

„ 114919. Bremseinrichtung für Objectivverschlüsse mit zwei nach einander ausgelösten Schiebern. — *A. Schlesinger*, Paris. Vom 9. 6. 1898 ab. Sch. 14278.

„ 114920. Serienapparat mit stetig bewegtem Bildband und optischem Ausgleiche der Bildwanderung. — *M. Barr*, Rosbrin, England. Vom 20. 4. 1899 ab. B. 24605.

„ 114921. Magazincamera mit durch den Verschluss bewirktem Plattenwechsel, Zusatz zum Patente 109066. — *R. Rossmann*, Neu-Genua bei Dresden, Poleuzstr. 2. Vom 11. 8. 1899 ab. R. 13411.

„ 114922. Vorrichtung zum luftdichten Anschliessen von Cassetten an Cameras. — *J. E. Thornton*, Worsley Mills, Hulme, Manchester. Vom 29. 3. 1900 ab. T. 6866.

„ 115579. Vorrichtung zum Ausgleiche unregelmässigen

Bildvorschubes bei Serienapparaten. — *J. J. Frawley*, Philadelphia. Vom 16. 3. 1900 ab. F. 12736.

Nr. 116176. Verriegelungsvorrichtung für in der Wand von Rollcameras axial verschiebbare Spulen-Tragzapfen und -Mitnehmer. — *Fabrik photographischer Apparate auf Actien vorm. R. Hüttig & Sohn*, Dresden-Striesen. Vom 3. 1. 1900 ab. F. 12526.

„ 116454. Serienapparat mit stetig rotirender Bildtrommel. — *Ch. M. Campell*, Washington. Vom 25. 5. 1896 ab. V. 6836.

„ 116906. Rahmen für photographische Einzel- und Doppelcassetten. — *C. P. Goerz*, Friedenau-Berlin, Rheinstrasse 45/46. Vom 5. 8. 1899 ab. G. 13686.

„ 116907. Rollcassette. — Dr. *H. Hesekiel*, Berlin, Landsbergerstr. 32. Vom 12. 11. 1899 ab. H. 23071.

„ 117025. Serienapparat nach Art des Praxinoskopes. — *P. Mortier*, St. Etienne. Vom 19. 7. 1898 ab. M. 15570.

„ 117132. Wechselcassette für photographische Platten oder geschnittene Films. — *M. Niéll*, Kew bei London. Vom 17. 10. 1899 ab. — N. 4930.

† „ 117133. Pneumatische Auslösevorrichtung für Objectivverschlüsse. — *F. W. Benque*, Bremen, auf den Häfen 108. Vom 15. 11. 1899 ab. B. 25865.

„ 117238. Vorrichtung zum schrittweisen Fortschalten des Films und zum Bethätigen des Objectivverschlusses an Serienapparaten. — *R. Pugi*, Rom. Vom 16. 5. 1900 ab. P. 11578.

„ 117310. Negativpapier mit trocken abziehbarer Schicht. — *O. Moh*, Görlitz, Augustastr. Vom 11. 10. 1898 ab. M. 16352.

„ 117672. Auslösevorrichtung für Magazincameras mit vornüber kippenden Platten. — *H. D. Haight*, Chicago. Vom 23. 8. 1899 ab. H. 22645.

Classe 57 b.

Photographische Processe, Lichtpausen, lichtempfindliche Platten und Papiere, Röntgenstrahlen-Photographie, Photosculptur.

Nr. 109216. Spülvorrichtung für photographische Platten. — *G. Geiger*, München, Maximilianplatz 2. Vom 27. 4. 1899 ab. G. 13368.

„ 109283. Sphärisch, chromatisch und astigmatisch korrigirtes Zwei-Linsen-System. — *C. P. Goerz*, Friedenau-Berlin, Rheinstr. 45/46. Vom 27. 5. 1898 ab. G. 12475.

Nr. 109654. Verfahren zur photographischen Aufnahme von Lichtschnitten für die Erzeugung plastisch modellirter Körper. — *W. Selke*, Berlin, Leipziger Str. 128. Vom 28. 6. 1898 ab. S. 11559.

„ 109681. Verfahren zur Vervielfachung der von einem optischen Systeme entworfenen reellen Bilder. — *W. Caelius*, Markt Einersheim. Vom 20. 6. 1899 ab. C. 8337.

„ Verfahren, um photographische Platten und Papiere mit Collodion-Emulsion zur Colorirung mit Eiweiss- und Wasserfarben jeder Art vorzubereiten. — *O. Lortzing*, Berlin, Leipziger Str. 134. Vom 4. 5. 1898 ab. L. 12199.

„ 109860. Verstärken photographischer Silberbilder mit Doppelsalzen des Mercurirhodanids. — *Actiengesellschaft für Anilinfabrikation*, Berlin. Vom 14. 3. 1899. A. 6303.

„ 110089. Verfahren zur Herstellung einer goldhaltigen, selbsttonenden, photographischen Emulsion. — *O. Raethel*, Forst i. L., Cottbusser Str. 31. Vom 16. 2. 1897 ab. R. 10914.

„ 110305. Verfahren zur Vorführung stereoskopischer Reihenbilder. — *E. Dönitz*, Jena, Thalstr. 9. Vom 11. 11. 1897 ab. D. 8584.

„ 110357. Verstärken photographischer Silberbilder mit Doppelsalzen des Mercurirhodanids; Zusatz zum Patente 109860. — *Actiengesellschaft für Anilinfabrikation*, Berlin. Vom 13. 5. 1899 ab. A. 6433.

„ 110358. Transparente, beiderseitig präparirte photographische Papiere. — *A. Schwarz*, Steglitz-Berlin, Siemensstr. 27. Vom 29. 3. 1899 ab. Sch. 14605.

„ 110716. Verfahren zur Herstellung photographischer Bilder mit Metallglanz. — *G. Sternitzki*, Bamberg, Hainstr. 2. Vom 16. 8. 99 ab. St. 5625.

„ 110918. Verfahren zur photographischen Aufnahme von Lichtschnitten für die plastische Nachbildung von körperlichen Gegenständen. — *W. Selke*, Berlin, Leipziger Strasse 128. Vom 28. 6. 1898 ab. S. 12137.

† „ 110919. Verfahren zur Herstellung photographischer Aufnahmen für die Erzeugung von Reliefs mit Hilfe des Chromat-Verfahrens. — *F. Stolze*, Westend-Charlottenburg, Eichen-Allee 23. Vom 20. 8. 1898 ab. St. 5637.

„ 110921. Verfahren zur Herstellung farbiger Photographien, Zusatz zum Patente 85817. — *B. Kuny*, München, Heustr. 10. Vom 29. 8. 1899 ab. K. 18515.

„ 111416. Herstellung photographischer Bilder mittels

diazotirter *o*-Amidosalicylsäure. — *M. Schoen*, Genf. Vom 13. 4. 1899 ab. Sch. 14648.

Nr. 111463. Verfahren zur Herstellung von photographischen Platten und dergl., welche gegen Ueberexposition unempfindlich sind. — *P. Mercier*, Paris. Vom 1. 5. 1898 ab. M. 15277.

„ 111798. Verwendung der Halogensubstitutionsproducte des Hydrochinons, Brenzcatechins und Pyrogallols als photographische Entwickler. — *Chemische Fabrik auf Actien* (vorm. *E. Schering*), Berlin. Vom 30. 12. 1897 ab. C. 7249.

„ 112618. Verfahren zur Erzeugung photographischer Niellobilder. — *J. Gaedicke*, Berlin, Bendlerstr. 13. Vom 29. 9. 1898 ab. G. 12780.

† „ 112779. Verfahren zur Herstellung von Glasradirplatten. — *Joh. Friedr. Wallmann & Co.*, Berlin, Blumenstr. 74. Vom 29. 6. 1897 ab. W. 13009.

„ 113341. Verfahren zur Herstellung der Bildträger für Chromoskope und ähnliche Apparate. — *R. Krayn*, Berlin, Oranienburger Str. 58. Vom 16. 6. 1899 ab. K. 18251.

† „ 113982. Chromgelatinepapier. — *A. Hofmann*, Köln, Altenberger Str. 9. Vom 24. 11. 1898 ab. M. 16065.

„ 113983. Verfahren zur Herstellung farbig erscheinender photographischer Bilder. — *J. A. Trillat*, Paris. Vom 14. 12. 1899 ab. T. 6691.

„ 114821. Punktir-Verfahren zur plastischen Nachbildung körperlicher Objecte in beliebiger Vergrösserung oder Verkleinerung. — *Plastographische Gesellschaft Pietzner & Co.*, Wien. Vom 13. 5. 1899 ab. P. 10654.

„ 114868. Verfahren zur Herstellung lichtempfindlicher Ueberzüge mittels Silberphosphat. — *J. Meyer*, New York. Vom 24. 8. 1899 ab. M. 17173.

„ 114923. Verfahren zur Erzeugung photographischer Bilder mit beizenziehenden Farbstoffen. — *F. Dommer*, Paris. Vom 3. 1. 1899 ab. D. 9522.

„ 114924. Verfahren zum Ueberziehen von Walzen mit lichtempfindlichen oder ähnlichen Schichten. — *J. Mämecke*, Berlin, Lessingstr. 23. Vom 22. 9. 1899 ab. M. 17308.

† „ 115072. Verfahren zur Herstellung von Halogensilber-Emulsionen. — Dr. *R. Abegg*, Breslau, Kaiser Wilhelmstrasse 70, und *K. Hellwig*, Göttingen, Hospitalstr. 2. Vom 23. 3. 1899 ab. A. 6330.

„ 115073. Verfahren der directen Farbenphotographie. —

L. Kalb und *A. Neugschwender*, Berching. Vom 19. 10. 1899 ab. K. 18715.

†Nr. 115377. Einrichtung an Chromoskopen zur Regelung der auf die Einzelbilder fallenden Lichtmenge. — *F. Krayn*, Berlin, Oranienburger Str. 58. Vom 21. 8. 1898 ab. K. 16959.

† „ 116096. Verfahren zur Herstellung von Halogensilber-Emulsionen, Zusatz zum Patente 115072. — Dr. *R. Abegg*, Breslau, Kaiser Wilhelmstr. 70, und *K. Hellwig*, Göttingen, Hospitalstr. 2. Vom 21. 12. 1899 ab. A. 6863.

„ 116177. Verfahren zur Erzeugung photographischer Bilder mittels Chromaten. — *Actiengesellschaft für Anilinfabrikation*, Berlin. Vom 14. 7. 1899 ab. A. 6541.

„ 116856. Verfahren zur photographischen Herstellung von Glasätzungen. — *E. Vogl*, München, Klenzestr. 60. Vom 13. 7. 1899 ab. V. 3625.

„ 117134. Verfahren zur Herstellung buntfarbiger Photographien durch Uebereinanderentwickeln dreier einfarbiger Bilder. — Dr. *G. Selle*, Brandenburg a. H. Vom 20. 8. 1898 ab. S. 11702.

„ 117239. Einrichtung zur Bildjustirung bei Dreifarbenchromoskopen. — *R. Krayn*, Berlin, Johannistr. 7. Vom 19. 12. 1899 ab. K. 18956.

„ 117372. Einrichtung zur Erleichterung des optischen Zusammenpassens der Theilbilder bei Photochromoskopen. — *L. D. du Hauron*, St. Maurice. Vom 14. 1. 1900 ab. H. 23410.

„ 117530. Verfahren zur Herstellung besonders lichtempfindlicher Chromgelatinemischungen. *Plastographische Gesellschaft Pietzner & Co.*, Wien. Vom 3. 4. 1900 ab. P. 11453.

„ 117598. Verfahren der Mehrfarben-Photographie auf einer Platte mit Hilfe einer mehrfarbigen Blende. — Dr. *W. Giesecke*, Leipzig-Plagwitz, Karl Heinestr. 4. Vom 30. 5. 1899 ab. G. 13467.

„ 117693. Verfahren zur Herstellung eines in Pulverform haltbaren photographischen Abschwächers. — *Actiengesellschaft für Anilinfabrikation*, Berlin. Vom 27. 4. 1900 ab. A. 7101.

„ 117765. Photomechanisches Verfahren zur Herstellung von Reliefs. — *C. Pietzner*, Wien. Vom 12. 1. 1899 ab. P. 10627.

Classe 57c.

Geräthe und Maschinen, Dunkelkammern.

Nr. 110717. Lamelle für Irisblenden. — *Heinrich Ernemann, Actiengesellschaft für Camerafabrikation*, Dresden-Striesen, Schandauer Str. 48. Vom 12. 9. 1899 ab. E. 6602.

„ 110648. Verfahren zur Herstellung von Negativ-Cylindern für Rotations-Copirmaschinen. — *F. Rachel*, Berlin, Bethanienufer 2 Vom 7. 12. 1898 ab. R. 12673.

† „ 111047. Plattenhalter mit Einrichtung zum Bespülen der Platten. — Dr. *L. Vanino*, München, Augustastr. 30. Vom 27. 9. 1899 ab. V. 3692.

„ 111119. Photographische Copirmaschine mit rotirendem Negativ-Cylinder. — *F. Suter*, London. Vom 29. 11. 1898 ab. S. 11960.

„ 112255. Lichtschirm für photographische Aufnahmen bei künstlicher Beleuchtung. — *A. Weiss*, Strassburg i. E., Meisengasse 3. Vom 29. 7. 1898 ab. W. 14279.

† „ 114925. Blitzlichtapparat mit Rauchfänger, bei dem die Zündung und die Auslösung des sich selbstthätig schliessenden Rauchfängers durch eine gemeinsame Auslösung bewirkt werden. — *Ch. Klary*, Paris. Vom 26. 4. 1898 ab. K. 16522.

„ 114926. Rotirender Plattenträger zum Entwickeln, Fixiren und Waschen von photographischen Platten. — *F. Grawford*, London. Vom 16. 3. 1899 ab. C. 8131.

„ 114927. Lichtpausrahmen. — Dr. *C. Oetling*, Strehla a. E. Vom 2. 5. 1899 ab. O. 3144.

† „ 114928. Chromoskop mit justirbaren Spiegeln. — *Th. K. Barnard*, Oswestry und *F. Gowenlock*, Potters Bar. Vom 3. 6. 1899 ab. B. 24860.

„ 114929. Filmhalter. — *J. Nicolaidi*, Paris. Vom 12. 7. 1899 ab. N. 4841.

„ 116320. Spannvorrichtung für Copirrahmen, insbesondere solche für Lichtpausen. — *C. Roscheck*, Düren, Rhld. Vom 2. 7. 1899 ab. R. 13276.

„ 116864. Vorrichtung zum Entwickeln, Fixiren u. s. w. photographischer Bildbänder. — *H. Löscher*, Lankwitz-Berlin. Vom 4. 2. 1900 ab. L. 13975.

„ 117599. Sepenphotometer zur Messung aktinischen Lichtes. — *J. Poliakoff*, Moskau. Vom 20. 12. 1899 ab. P. 11165.

Classe 57d.

Photomechanische Reproduction.

Nr. 116388. Verfahren zur Herstellung der Zeichnung für die Farbplatten eines Mehrfarbendruckes. — *E. Spitzer*, München, Teresienstr. 75. Vom 17. 7. 1898 ab. S. 11846.

„ 116538. Photographisches Mehrfarbendruck-Verfahren. — Dr. *E. Albert*, München, Schwabingerlandstr. 55. Vom 5. 7. 1898 ab. A. 5877.

† „ 117026. Seidenstoffraster für photomechanische Reproduction. — *E. Spitzer*, München, Theresienstr. 75. Vom 20. 10. 1898 ab. S. 11857.

„ 117422. Rastrir-Verfahren. — *E. Fuchs*, Leipzig, Kohlgartenstr. 6, und *P. W. Müller*, Hamburg, Neuerwall 22. Vom 20. 1. 1899 ab. F. 11770.

Classe 42c.

Stative.

Nr. 111368. Stockstativ mit zusammenschiebbaren Beinen. — *C. P. Goerz*, Friedenau bei Berlin, Rheinstr. 45 46. Vom 6. 9. 1899 ab. G. 13788.

Classe 42h.

Photographische Linsen, Projectionsapparate, Röntgen-Apparate.

Nr. 112200. Vorrichtung zur photographischen Aufnahme von Schallwellen. — *J. Schwarz*, Berlin, Steglitzer Str. 26a. Vom 3. 2. 1899 ab. Sch. 14430.

„ 112319. Vorrichtung zur Erzielung einer sprungweisen Bewegung bei Apparaten zur Darstellung belebter Bilder. — Frl. *Ph. Wolff*, Berlin, Jerusalemer Str. 5. Vom 28. 3. 1899 ab. W. 15031.

„ 113193. Vorrichtung zum Schutze von Metallspiegeln gegen Witterungs- und äussere Einflüsse durch Anordnung eines Glaskörpers. — Dr. *W. Hecht*, Nürnberg, Nunnenbeckstr. 19. Vom 30. 11. 1898 ab. H. 21280.

„ 113430. Röntgenröhre mit durch Wasser gekühlter Antikathode. — Firma *C. H. F. Müller*, Hamburg, Bremer Strasse. 14. Vom 21. 5. 1899 ab. M. 16781.

„ 114245. Röntgenröhre. — *E. Pabst*, Bellevue-Koepenick bei Berlin. Vom 4. 10. 1898 ab. P. 10099.

„ 114455. Röntgenröhre mit aus verschiedenen Stoffen zusammengesetzter Antikathode. — *Fabrik elektrischer*

Apparate, Dr. *Max Levy*, Berlin, Chausseestr. 2a. Vom 9. 11. 1899 ab. F. 12356.

Nr. 114456. Ocularverstellung für optische Doppelinstrumente mit veränderlichem Ocularabstande. — *C. P. Goerz*, Friedenau bei Berlin, Rheinstr. 45/46. Vom 5. 12. 1899 ab. G. 14032.

„ 114782. Vorrichtung zur zwangsweisen, gleichmässigen Bewegung der Einzelfernrohre bei Prismen-Doppelfernrohren. — *C. Reichert*, Wien. Vom 8. 2. 1900 ab. R. 13973.

„ 115417. Vorrichtung zur Erzeugung stereoskopischer Bilder auf einem fluorescirenden Schirm mittels Röntgenstrahlen. — *J. M. Davidsohn*, London. Vom 21. 6. 1899 ab. D. 9920.

„ 115668. Elektrischer Augenschalter zur Betrachtung stereoskopischer Projectionsbilder. — *E. Doyen*, Paris. Vom 27. 3. 1900 ab. D. 10562.

„ 115758. Apparat zur Darstellung lebender Photographien. — *Internationale Kosmoskopgesellschaft m. b. H.*, Berlin. Vom 7. 7. 1899 ab. M. 16976.

„ 116449. Sphärisch, chromatisch und astigmatisch corrigirtes unsymmetrisches Doppelobjectiv. — *E. Leitz*, Wetzlar. Vom 26. 10. 1898 ab. L. 12651.

„ 116477. Bilderwechsel-Vorrichtung. — *L. J. E. Colardeau* und *J. Richard*, Paris. Vom 29. 10. 1899 ab. C. 8594.

„ 117015. Sucher für photographische Apparate. — *J. Richard*, Paris, 8 Impasse Fessard. Vom 12. 7. 1898 ab. R. 12296.

„ 117119. Bilderblöcke mit Zwischenlagen zur Vorführung lebender Bilder. — *E. Malke*, Leipzig-Gohlis. Vom 28. 2. 1899 ab. M. 16471.

Classe 15b.

Lithographische und sonstige Druckverfahren.

Nr. 109304. Verfahren zur Herstellung von reliefartig wirkenden Druckbildern. — Firma *Jos. Scholz*, Mainz. Vom 1. 7. 1899 ab. Sch. 14945.

„ 109747. Verfahren zur Herstellung von Hochdruckplatten in Originalzeichnung. — *R. Widmann*, München, Rottmannstr. 23. Vom 12. 10. 1897 ab. W. 13295.

„ 111732. Verfahren zur Herstellung mehrfarbiger Bilder auf Glas durch Uebertragung der einzelnen Farben auf die mit einem Lacküberzuge versehene Bildplatte. *Glasbilder-Industrie M. Frankl & Co.*, Wien. Vom 25. 6. 1898 ab. G. 13595.

†Nr. 111960. Verfahren und Vorrichtung zum Glätten und Glänzendmachen von Schrift- oder Bilddruck. — *The Colour Printing Syndicate Limited*, London. Vom 29. 6. 1897 ab. T. 5456.

„ 113587. Verfahren zum Vorbereiten eines mit Fettfarben von Hoch- oder Flachdruckplatten gedruckten Farbenbildes für den Ueberdruck der Zeichnung mit einer Tiefdruckplatte. — *B. Mannfeld*, Frankfurt a. M., Dürerstrasse 10. Vom 15. 1. 1899 ab. M. 16286.

B.

Oesterreichische Patentanmeldungen aus dem Jahre 1900, betreffend die Photographie und Druckverfahren.

(Mitgetheilt durch Patentanwalt J. Fischer, Ingenieur, Wien I. Maximilianstrasse 5.)

Vorrichtung zur Aufnahme und zum Belichten von Trockenplatten oder Films. — *Frederick Mackenzie*, Glasgow. Vom 11. 12. 1899 ab.

Ansichtskarten auf Silber, Gold und unedlen Metallen. — *Johann Pehn*, Wien. Vom 30. 12. 1899 ab.

Selbstthätig und continuirlich wirkender Apparat zur Wiedergewinnung der Edelmetalle aus photographischen Rückständen. — Dr. *A. G. Goldsobel*, *K. Jablczynski* und *Wenzel Muttermilch*, Warschau (Russisch-Polen). Vom 9. 1. 1900 ab.

Moment-Apparat zur Herstellung fertiger Photographien. — *Françaís de Paula Romani*, Lyon. Vom 13. 1. 1900 ab.

Apparat, um auf Photographien Farben selbstthätig erscheinen zu lassen. (Zus.-Pat. z. A. 4733, 1899). — *Louis Ducos du Hauron*, St. Maurice, Frankreich. Vom 27. 1. 1900 ab.

Apparat zum Vorschalten kinematographischer und anderer Bildbänder. — Dr. *Eugène Louis Doyen*, Paris. Vom 5. 2. 1900 ab.

Vorrichtung zur Aufnahme und zur Vorführung oder Projection stereoskopischer Bilder. — Dr. *Eugène Louis Doyen*, Paris. Vom 5. 2. 1900 ab.

Vorrichtung zur Hervorbringung von in regelmässigen Abständen von einander angeordneten Löchern in Bildbändern (Films). — Dr. *Eugène Louis Doyen*, Paris. Vom 5. 2. 1900 ab.

Neuerung an Cameras. — *Courtland Palmer Dixon*, Buckingham, V. St. A. Vom 9. 2. 1900 ab.

Negativ-Cylinder für rotirende Belichtungsmaschinen. — *Hans Loescher*, Berlin-Lankwitz. Vom 20. 2. 1900 ab.

Photographische Belichtungsmaschine mit rotirenden Negativen. — *Hans Loescher*, Berlin-Lankwitz. Vom 20. 2. 1900 ab.

Apparat zum Photographiren bei Gasbeleuchtung. — *Andrew George Adamson*, London. Vom 27. 2. 1900 ab.

Ocularblende zur Betrachtung projicirter stereoskopischer Bilder. (Zus.-Pat. z. A. 615, 1900). — Dr. *Eugène Louis Doyen*, Paris. Vom 26. 3. 1900 ab.

Blitzlichtlampe mit Funkeninductor zur Entzündung von Magnesiumpulver. — *Hugo Seuthe*, Elberfeld. Vom 4. 4. 1900 ab.

Verfahren zur Herstellung von Reliefs. — *Photographische Gesellschaft Pietzner & Co.*, Wien. Vom 30. 3. 1900 ab.

Einrichtung zur Herstellung von fixen Bildern eines sich bewegenden Clichés, einer Zeichnung oder eines Gegenstandes. — *Henri Louis Huet* und *Achille Daubresse*. Paris. Vom 12. 4. 1900 ab.

Neuerung an Cameras. — *Otto Thiemann*, Görlitz. Vom 18. 4. 1900 ab.

Combinirter Moment-Schlitzverschluss für photographische Apparate zur Erzielung einer gleichzeitigen Belichtung der Platte ihrer ganzen Ausdehnung nach. — *Adam von Gubatta*, Trzebinia (Galizien). — 19. 4. 1900 ab.

Verfahren zum Ueberziehen von Walzen mit Lösungen. — *Ernst Rolffs jun.*, Siegfeld bei Siegburg. Vom 30. 4. 1900 ab.

Verfahren zur Vorführung stereoskopischer Reihenbilder. — *Emil Dönitz*, Jena. Vom 3. 5. 1900.

Photographische Klappcamera mit ausschaltbaren Spreizen und losem Laufbrett. — Dr. *O. Lischke*, Kötschenbroda bei Dresden. Vom 4. 5. 1900 ab.

Auf photographischem Wege hergestellte geätzte Gravur auf Druckwalzen. — *Ernst Rolffs jun.*, Siegfeld bei Siegburg. Vom 7. 5. 1900 ab.

Rahmen zum Entwickeln und Waschen photographischer Platten. — Dr. *Ludwig Vanino*, München. Vom 10. 5. 1900 ab.

Behälter zum gleichzeitigen Entwickeln oder Fixiren mehrerer photographischer Platten. — *W. Frankenhäuser*, Hamburg. Vom 15. 5. 1900 ab.

Verfahren zur Herstellung von Reliefdrucken und Reliefbildern. *Alois Lembacher*, Galatz (Rumänien). Vom 21. 5. 1900 ab.

Verfahren zur Herstellung von Photographien in natürlichen Farben. — *Robert Krayn*, Berlin. Vom 30 5. 1900 ab.

Verfahren zur Sichtbarmachung von Photographien in natürlichen Farben. — *Robert Krayn*, Berlin. Vom 30. 5. 1900 ab.

Schablone zum Beschneiden photographischer Bilder mit in die Unterfläche eingelassenen Kautschukstückchen. — *Friedrich O. Junge*, Elmshorn. Vom 5. 6. 1900.

Verfahren zur Herstellung von Reliefbildern. — *Walter Hauenstein*, Bern und *Daniel Clecner*, Zürich. Vom 7. 6. 1900 ab.

Sphärisch, chromatisch und anastigmatisch corrigirtes Doppelobjectiv. — *Hugo Meyer*, Görlitz. Vom 8. 6. 1900 ab.

Vorrichtung zum Entwickeln und Lichtempfindlichmachen von photographischen Platten, Papier und ähnlichen Gegenständen. — *Samuel Quincey*, London. Vom 16. 6. 1900 ab.

Vorrichtung zum Entwickeln und Einlegen photographischer Platten ohne Dunkelkammer. — *Arn. Löbl*, Wien, und *Julius Löbl*, Stuttgart. Vom 23. 6. 1900 ab.

Halter für photographische Platten im Entwicklungsbade. — *Frieda Térémin*, Blasewitz bei Dresden. Vom 25. 6. 1900 ab.

Astigmatisch corrigirtes Weitwinkelobjectiv. — *C. P. Goerz*, Friedenau-Berlin. Vom 30. 6. 1900 ab.

Verstellbarer Rouleaux-Schlitzverschluss. — *R. Lechner (Wilh. Müller)*, Wien. Vom 31. 7. 1900 ab.

Entwicklungs-, Fixir-, Wasch- und Trockenapparat für photographische Films. — *August Nowak*, Wien. Vom 4. 8. 1900 ab.

Verfahren zur Herstellung farbiger Photographien auf Geweben. — *Grenier Art Company*, New York. Vom 31. 7. 1900 ab.

Bildsucher für photographische Cameras zum Visiren des Bildes und zum Nivelliren der Camera. — Dr. *Otto Lischke*, Kötzschenbroda bei Dresden. Vom 22. 8. 1900 ab.

Panoramencamera. — *Kodak, G. m. b. H.*, Berlin. Vom 27. 8. 1900 ab.

Trommel-Entwicklungsapparat mit verstellbarer Breite. — Dr. *A. Hesekiel*, Berlin. Vom 27. 8. 1900 ab.

Photographischer Apparat. — *Hermann Jerosch*, Schlachtensee bei Berlin. Vom 20. 9. 1900 ab.

Verfahren zur Erzeugung von Positiven durch Photographie-Negative auf undurchsichtigem Grunde. — ***Hermann Jerosch***, Schlachtensee bei Berlin. Vom 20. 9. 1900 ab.

Dunkelkammer-Laterne. — ***Nicolaus Eggenweiler***, Györsziget (Ungarn). Vom 8 10. 1900 ab.

Verpackung und Wechselcassette für Plattenwechsel bei Tageslicht. — *C. P. Goerz*, Friedenau bei Berlin. Vom 16. 10. 1900 ab.

Zusammenlegbare photographische Camera. — ***Kodak, G. m. b. H.***, Berlin. Vom 24. 10. 1900 ab.

Verfahren zur Herstellnng von Positiv-Lichtpauspapier. — ***Joseph Maresch***, Wien. Vom 24. 10. 1900.

Etui für Feldstecher oder andere Gebrauchsgegenstände, gleichzeitig eingerichtet als photographische Camera. — ***Paul Hartwig***, Bremen. Vom 27. 10. 1900 ab.

Photographische Camera mit gegen das Objectiv verdrehbarem Rahmen zur Aufnahme der Cassette, bezw. der Mattscheibe. — ***Kodak, G. m. b. H.*** Vom 29. 10. 1900 ab.

Apparat zum Lichtpausen von Zeichnungen und dergl. — *Carl Roscheck*, Düren (Rheinland). Vom 2. 11. 1900 ab.

Zerlegbarer Filmstreifen für Tageslichtspulen. — ***Kodak, G. m. b. H.***, Berlin. Vom 10. 11. 1900 ab.

Photographischer Apparat zur Aufnahme von Panoramen-Ansichten. — *A. Luino & Co.*, Turin. Vom 12. 11. 1900 ab.

Neuerungen an photographischen Cameras. — *Carl Resch*, Ebensee (O.-Oest.). Vom 14. 11. 1900 ab.

Blitzpulverzündpatrone. — Dr. *Erwin Quedenfeldt*, Duisburg. Vom 30. 11. 1900 ab.

Literatur.

Trinks-Hamburg.

Literatur.

Deutsche Literatur.

Adressbuch der photographischen Ateliers u. s. w. 2. Auflage. Leipzig, Eisenschmidt & Schulze.

Amtlicher Katalog der Ausstellung des Deutschen Reiches auf der Weltausstellung in Paris 1900. Verlag des Reichscommissariats. Commissionsverlag von J. A. Stargardt in Berlin.

Blech, E., „Standentwicklung als Universalmethode für alle Zwecke“. 8°, etwa 100 Seiten, mit zwei Figuren im Texte. Verlag von Gustav Schmidt in Berlin. 1900. Preis 1,80 Mk.

Büttner, Dr. *Oskar* und *Müller,* Dr. *Kurt,* „Technik und Verwerthung der Röntgenstrahlen im Dienste der ärztlichen Praxis und Wissenschaft. 2. Auflage.

David, Ludwig, „Anleitung zum Photographieren für Anfänger“. 8. neu bearbeitete Auflage. Mit zwei Lichtdruckbeilagen und 67 Textbildern. 108 Seiten. Verlag der R. Lechner'schen k. k. Hofbuchhandlung. Wien 1900. Preis 2,40 Krz., geb. 3,60 Krz.

Eder, Dr. *J. M.,* „Recepte und Tabellen“. 5. Auflage. Halle a. S. Wilhelm Knapp. Preis 2,50 Mk.

Encyklopädie der Photographie. Die „Encyklopädie der Photographie“ soll das Gesammtgebiet der Photographie umfassen und in Einzeldarstellungen alles Wissenswerthe bringen. (Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.) Bisher erschienen 37 Hefte.

Festschrift der Rathenower optischen Industrieanstalt, vorm. E. Busch, Actiengesellschaft in Rathenow. Diese Anstalt feierte am 25. August in Rathenow das 100jährige Bestehen. Zur Erinnerung an diese Feier widmet die Anstalt ihren werthen Geschäftsfreunden und Mitarbeitern eine geschichtliche Uebersicht, die in einem schön gebundenen, 56 Seiten gr. 8° fassenden, mit einer reichen Anzahl von Illustrationen gezierten Buche enthalten ist.

Freyer, Carl, „Das Scioptikon in der Schule“. Verlag des „Apollo“ (photographische Literatur) Franz Hoffmann. Mit 124 Abbildungen. 8°, XV und 175 Seiten. Preis 3 Krz.

Gaedicke, Johannes, „Erste Anleitung zum Photographiren“. Verlag des „Phot. Wochenbl.“. Berlin 1901. Preis 50 Pfg.

Goerke, Franz, „Die Kunst in der Photographie“. 5. Jahrgang. 1 Lfg. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. Preis 4 Mk.

Hertzka, Adolf, „Photographische Chemie und Chemikalienkunde“. Vier Theile in einem Bande enthaltend: Allgemeine Chemie; Photochemie; Chemikalienkunde; Analyse. Etwa 600 Seiten in gr. 8° mit 63 Figuren. Verlag von Gustav Schmidt, Berlin W 35, Lützowstr. 27. Preis brochirt 12 Mk., gebunden 14 Mk.

Hofmann, Albert, „Die Praxis der Farbenphotographie, nach dem Dreifarbenprocess. — Mit zahlreichen Abbildungen und einer Lichtdrucktafel. Otto Nemnich's Verlag, Wiesbaden 1900. Preis geheftet 3 Mk., gebunden 3,60 Mk.

Hübl, Arthur, Freiherr von, „Die photogrammetrische Terrain-Aufnahme. Separatdruck aus den „Mittheilungen des k. k. militair-geographischen Institutes“, Bd. 19, Wien 1900. In Commission bei R. Lechner (W. Müller) in Wien und C. Grill in Budapest.

Kaiserling, Dr. *Carl*, „Praktikum der wissenschaftlichen Photographie“. 26 Bogen in Grossoctav mit 193 Abbildungen und mehreren Tafeln. Verlag von Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim), Berlin W 35. Preis geheftet 8 Mk., gebunden 9 Mk.

Katalog, der 8. Jahresausstellung von Kunstphotographien, von Mitgliedern der Gesellschaft zur Förderung der Amateur-Photographie zu Hamburg 1900. 8°, 16 Seiten mit vielen Illustrationen. Verlag des Vereins. 1900. Preis 1 Mk.

Katalog, officieller, zur photographischen Ausstellung anlässlich der 29. Wanderversammlung des Deutschen Photographen-Vereines. 50 Seiten mit vielen Kunstbeilagen. Verlag von Haasenstein & Vogler, Actiengesellschaft, Berlin. 1900. Preis 1 Mk.

Kiesling, M., „Das Arbeiten mit Films“. 8°, 50 Seiten mit 28 Figuren im Texte. Verlag von Gustav Schmidt in Berlin. 1900. Preis geheftet 1,25 Mk.

Klimsch's Graphische Bibliothek. Eine Sammlung von Lehrbüchern aus allen Gebieten der graphischen Künste. Hiervon liegen bis jetzt vor:

Band 1: „Die Praxis der modernen Reproductions-Verfahren“. 1. Auflage 1898. 8°, gebunden 3 Mk.

Band 2: „Receptsammlung aus dem photomechanischen Betriebe der technischen Lehr- und Versuchsanstalt von Klimsch & Co. 1. Auflage 1898. 8° gebunden 2 Mk.

Band 3: „Farbe und Papier im Druckgewerbe“. 1. Auflage 1900. 8°, gebunden 3 Mk.

Band 4: „Der lithographische Umdruck“. 1. Auflage 1900. 8° gebunden 3 Mk.

Band 5: „Guttenberg und seine berühmtesten Nachfolger im ersten Jahrhundert der Typographie. 1. Auflage 1900, XII und 211 Seiten, 8°, reich illustrirt. Preis elegant gebunden 3 Mk.

Kostersitz, Dr. *Carl*, „Die Photographie im Dienste der Himmelskunde und die Aufgaben der Bergobservatorien“. 23 Illustrationen und 2 Tafeln in Heliogravure. Wien 1900. Carl Gerold's Sohn.

Krügener, Dr. *R.*, „Anleitung für sämmtliche 70 Sorten Delta-Patronen-Cameras“.

Lainer, A., k. k. Professor i. P. in Wien, „Lehrbuch der photographischen Chemie und Photochemie“. 2. Theil, Organische Chemie, 2. Abtheilung.

Liesegang's „Photographischer Almanach“, 1901. Herausgegeben von R. Ed. Liesegang. 21. Jahrgang. 136 Seiten mit Kunstbeilagen und Textillustrationen. Ed. Liesegang's Verlag, Düsseldorf 1900. Preis 1 Mk.

Luther, Dr. *R.*, „Die chemischen Vorgänge in der Photographie“. Verlag von Wilhelm Knapp Halle a. S. Preis 3 Mk.

Miethe, Dr. *A.*, „Lehrbuch der praktischen Photographie“. Verlag von Wilhelm Knapp, 1901. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. (Das Werk gelangt in 9 bis 10 Heften à 1 Mk. zur Ausgabe.)

Müller, Hugo, „Die Misserfolge in der Photographie und die Mittel zu ihrer Beseitigung“. 2. Auflage. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S.

Müller, J., und *Dethleffs, M.*, „Praktischer Leitfaden für Buntbuchdruck“. Verlag von J. Müller, Berlin, Gneisenau-

strasse 91. 1900. 48 Seiten gr. 4°, mit 38 Tafeln, enthaltend die verschiedenen Farbencombinationen. Preis 10 Mk.

Schmidt, Prof. *E.*, „Photographisches Fehlerbuch“. Ein bequem nachzuschlagender illustrirter Rathgeber für Liebhaber und Anfänger in der Photographie. 1. Theil: Negativ-Verfahren (Arbeiten mit Bromsilber-Gelatine-Trockenplatten). Mit 16 Abbildungen im Text, 12 Tafeln in Lichtdruck und 3 Tafeln in Autotypie. Preis 3 Mk., elegant gebunden 4 Mk. 2. Theil: Positiv-Verfahren. Mit 2 Autotypietafeln. Verlag von Otto Nemnich, Wiesbaden. Preis 2,50 Mk., elegant gebunden 3,50 Mk.

Paar, Jean, „Die gebräuchlichsten Vergrösserungs und Contact-Verfahren mit Entwicklung“. 208 Seiten in 8°, mit 66 Abbildungen. Ed. Liesegang's Verlag, Düsseldorf 1900. Preis 3 Mk.

Paar, Jean, „Leitfaden der Retouche des photographischen Bildes“. 66 Seiten mit Kupfer- und Lichtdrucken, Voll- und Textillustrationen. Zweite vermehrte Auflage. Ed. Liesegang's Verlag, Düsseldorf 1900. Preis 1,80 Mk.

Photographische Kunstblätter, von der Magdeburger Ausstellung 1898. Verlag der „Deutschen Photographen-Zeit.“ (Carl Schwier), Weimar.

Romanesco, Th., „Das photographische Vergrösserungs-Verfahren mit Tages- und künstlichem Licht auf Bromsilber- und Chlorsilber-Gelatinepapier. 8°, 75 Seiten mit 23 Abbildungen. Verlag des „Apollo“ (photographische Litteratur) Franz Hoffmann, Dresden, 1900. Preis 1,50 Mk.

Rosenlecher, R., „Sammeln und Verwerthen edelmetallhaltiger photographischer Abfälle“. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. 8°, 40 Seiten. Preis 1 Mk.

Rothe, Dr. *Karl*, „Kurz gefasstes chemisches Wörterbuch für Gebildete aller Stände, Photographen, Pharmaceuten, Mediciner, Lehrer, Techniker u. s. w.“ 192 Seiten. Weimar 1900. Verlag der „Deutschen Photographen-Zeitung“. (K. Schwier) Preis 6 Mk.

Schmidt, Prof. *F.*, „Photographisches Vademecum für Anfänger“. Verlag von Otto Nemnich, Wiesbaden 1900.

Stolze, Dr. *Franz*, „Die Stellung und Beleuchtung in der Landschafts-Photographie“. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. 1900. Preis 6 Mk.

Taschenkalender für Lithographen, Steindrucker, Karto- und Chemigraphen, Zeichner und verwandte Berufe. 1901. Herausgeber Carl Kluth u. Robert Moritz, Halle a. S. Zu beziehen durch C. Kluth, Halle a. S., Hohestrasse 1. Preis 1 Mark. (1. Jahrgang.)

Valenta, Eduard, k. k. Professor für Photochemie an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. „Photographische Chemie und Chemikalienkunde mit Berücksichtigung der Bedürfnisse der graphischen Druckgewerbe". 1. Theil: Anorganische Chemie. Preis 6 Mk. 2. Theil: Organische Chemie. Preis 8 Mk. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

Vogel, H. W., „Die Photographie nach farbigen Gegenständen in den richtigen Tonverhältnissen". Mit einer Farbendruckbeilage, zwei danach gefertigten Photographien und 15 Holzstichen. 8°. 2. Auflage 1900. Verlag von Gustav Schmidt, Berlin W. Preis 4 Mk.

Vogel, H. W., „Praktische Spectralanalyse irdischer Stoffe". Mit 194 Holzstichen und 5 Tafeln. 2. Auflage. 1. Theil: Qualitative Spectralanalyse. Verlag von Gustav Schmidt, Berlin W. Preis geheftet 11,50 Mk., gebunden 13 Mk.

Weilandt, Karl, „Der Aluminiumdruck (Algraphie), seine praktische Einrichtung und Ausübung". Mainz 1900. Preis geheftet 3 Mk.

Zankl, A., „Photographischer Expositions-Zeitmesser". Herausgegeben von Wilhelm Knapp, Halle a. S. 1900. Preis 2 Mk.

Zenker, Prof. *Wilhelm,* „Lehrbuch der Photochromie (Photographie in natürlichen Farben)". Herausgegeben von Dr. B. Schwalbe. Mit einem Bildnisse des Verfassers. Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. Braunschweig 1900. Preis 4 Mk.

Französische Literatur.

Boissonnas, Fréd., „Essai de Photographie binoculaire".

Bourgeois, Paul, „Esthétique de la Photographie". Le texte a été écrit par Messieurs M. Bucquet, R. Demachy, F. Coste, E. Mathieu, C. Puyo, R. de la Sizeranne, L. Vidal et E. Wallon. Un volume de grand luxe in-4° raisin de 100 pag. Editeur: Photo-Club de Paris, 44 Rue des Mathurins, Paris, 1900.

Boutan, Louis, „La Photographie sous-marine et le progrès de la Photographie". Un volume in-8°, de 332 pag. avec 52 figures dans le texte et 12 planches hors texte dont 4 en couleurs. Librairie C. Reinwald (Schleicher Frères, Editeurs), 15 Rue des Saints-Pères, Paris 1900. Prix 10 frcs.

Boyer, Jacques, „La Science à travers le Siècle". A la Societé française d'Editions d'Art. Chaque fascicule. Prix 50 frcs.

Brunel, Georges, „Variations et Determination des temps de pose en Photographie". Manuel élémentaire de posochronographie. Un volume in-16° de 96 pag. avec illustrations. Charles Mendel, editeur. 118 Rue d'Assas, Paris 1897. Prix 2 frcs.

Courrèges, A., „Ce qu'il faut savoir pour réussir en Photographie." 2. édition. Gauthier-Villars, Paris.

Delamarre, A., „La Photographie panoramique", une brochure illustrée de nombreuses figures. Charles Mendel, éditeur, Paris 1900. Prix 1,25 frcs.

Dillaye, Frédéric, „Les Nouveautés photographiques" (année 1900). Librairie, Montgredien & Cie., Paris.

Dillaye, Frédéric, „Le paysage artistique en photographie". Paris, Librairie illustrée. Prix broché 5 frcs.

Ducos du Hauron, L., „La Photographie indirecte des couleurs". Charles Mendel, Paris 1900.

Emery, H., „La Photographie artistique". Comment l'amateur devient un artiste. Ch. Mendel, Paris 1900.

Fabre, M., „Aide-mémoire de Photographie" pour 1900. 25e année. In-18, avec figures et 1 planche spécimen. 1900. Prix broché 1,75 frcs., cartonné 2,25 frcs.

Finot, J., „La Photographie Transcendantale". Un volume in-16° de 54 pag. avec un grand nombre d'illustrations. Charles Mendel, editeur, 118 Rue d'Assas, Paris. Prix 1 frcs.

Ganichot, Paul, „Traité théorique et pratique de la Retouche des épreuves negatives et positives". Un volume in-16° de 134 pag. avec illustrations. Troisième edition, revue et corrigée. Charles Mendel, editeur, 118 Rue d'Assas, Paris. Prix 1 frcs.

Guilleminot, Dr. *H.*, „Radioscopie et Radiographie cliniques de précision". Paris, Radiguet et Maniot.

Hélécourt, René de, „La Photographie en Relief ou Photosculpture et ses principales applications". Un volume in-16° de 94 pag. avec illustrations. Charles Mendel, editeur, 118 Rue d'Assas, Paris 1898. Prix 1,25 frcs.

Horsley-Hinton, „La Photographie artistique des paysages, théorie et pratique". Chez Gustav Schmidt, Berlin.

Lamanille, E., „Traité de Photographie". Paris-Asnières, Reverchon.

Laynaud, L., „La Photographie pour tous et ses applications directes aux tirages lithographiques et typographiques". In-18 jésus avec figures, 1900. Librairie Gauthier-Villars, 55 Quai des Grands-Augustins, Paris. Prix 2 frcs.

Marey, J., „La Chronophotographie". Gauthier-Villars, 1899.

Mendel, Charles, „Traité pratique et élémentaire de Photographie à l'usage des debutants". Un volume in-16° de 130 pag. avec un grand nombre d'illustrations. Cinquième edition. Charles Mendel, editeur, 118 Rue d'Assas, Paris. Prix 1 frcs.

Mendel, Charles, „Livret-Guide du Photographe à l'Exposition universelle" de 1900. Ch. Mendel editeur, 118 Rue d'Assas, Paris. Prix 1,25 frcs.

Naudet, G., „Formulair pratique de photographie, rédigé conformément aux décisions du Congres international de Photographie" de 1900. H. Desforges, Paris 1900.

Naudet, G., „Insuccès photographiques". Paris. H. Desforges.

Osmond, de H., „La Pratique de la lumière-éclair". Paris, chez l'auteur, 3 Rue Thérèse.

Reyner, Albert, „Le portrait et groupes en plein air". Paris Charles Mendel, 1900. Prix 2 frcs.

Ris-Paquot, „Les Agrandissements sans lanterne et leur mise en couleur au pastel". Charles Mendel, éditeur, 118 Rue d'Assas, Paris. Prix 1,25 frcs.

Ruckert, C., „La Photographie des Couleurs, d'un glossaire"; Un volume in-12° de 192 pag. avec 41 figures dans le texte. Librairie C. Reinwald, 15 Rue des Saints-Pères, Paris 1900. Prix 1 frcs.

Santini, E. N., „La Photographie devant les Tribunaux". Charles Mendel, Paris 1900.

Sassi, D., „Formulair photographique". Traduit de l'Italien par E. Jaquer, P. Carré, et Nand. Paris 1900.

Seyewetz, „Résumé du Cours libre de Photographie appliquée". Lyon, Stork & Cie., imprimeurs-éditeurs, 1899.

Tissander, Marc., „La Pratique expérimentale radiographique, Manuel des applications générales des rayons Roentgen". Un volume avec planches et nombreuses figures. Charles Mendel, editeur, 118 Rue d'Assas, Paris. Prix 2 frcs.

Vallot, J., „La Photographie des montagnes, a l'usage des Alpinistes. Gauthier-Villars, Paris 1899.

Englische Literatur.

Abbott, Henry J., „Modern Printing Processes". Chicago, Geo K. Hazlitt & Co.

Abney, Sir William de W., „Instruction in Photography". Tenth Edition. 1 volume of 502 pages. London, Sampson Low, Marston & Co., Ltd., 1900. Price 6 sh.

Bayley, Child R., „Photography in Colours". Published by Iliffe, Sons & Sturmey, Ltd.

Brown, George E., „Developers and Development". 132 pages, crown 8°, with 6 illustrations. Price 1 sh. Hazell, Watson & Viney, Ltd., London 1900.

Campbell's „Exposure Note Book". Duncan Campbell & Son, 96 St. Vincent Street, Glasgow. Price 1 sh.

Carbon Process, The. Nr. 17 of The Photo-Miniatur, London, Dawbarn & Ward, Ltd. Price 6 d.

„*Handbook of Photography in Colors*". London, Marion & Co. Price 5 sh.

Iles, George, Flame, „Electricity and the Camera". 398 pages, 94 illustrations and 22 lates. Price 7 sh. 6 d. London, Published by Grant Richards, Henrietta Street, Covent Garden.

Lambert, F. C., „The Perfect Negative". London, Hazell, Watson & Viney, Ltd. Price 1 sh.

Lummer, Otto, „Contributions to Photographic Optics": translated and augmented by Sylvanus P. Thompson, D. Sc. London, Macmillan & Co., Ltd., St. Martin Street. Price 6 sh.

Manly, Thomas, „Ozotype". 1 volume, 77 pages. London, Hazell, Watson & Viney, Ltd. 1900. Price 1 sh.

Platinotype Processes. Nr. 7 of The Photo-Miniature, Dawbarn & Ward, Ltd., London E. C. Price 6 d.

Salomons, Sir David, „The Photographers Note-Book". London, Marion & Co., Soho Square.

„*The Barnet Book of Photography*". 287 pages. Published by Elliot & Son, Barnet. Price 1 sh.

„*The Paget Hand Books*". Published by the Paget Prize Plate Company.

Italienische Literatur.

La fotosmaltografia applicata alla decorazione industriale dei vetri e delle ceramiche, con 16 incisioni. 2 L.

Montagna, A., „La Fotosmaltografia", avec 16 vignettes dans le texte. Milan 1900, in-12° (Ulrico Hoepli), 1 frcs.

Namias, Prof. *R.*, „I progressi della Fotochimia". Florence, M. Ricci.

Paolozzi, Pacifico, „Manaletto di fotografia per i principianti". 2. edizione. L'arte di ritoccare i negativi fotografici, trad. dal francesse di C. Klary.

Verschiedenes.

Idzerda, W. H., „De Gomdruk". Praktisch Leerboek voor Amateur en Vakfotografen. Laurens-Hansma, Apeldoorn.

van den Bergh, J. J. M. M., „Theoretisch en Praktisch Handboek der Projectie". Een 8° deel van ± 150 pagina's. Laurens-Hansma, Apeldoorn 1900. Prijs 1,50 frcs.

Jahrbücher.

„*Adams and Co.'s Photographic Annual 1900—1901*". Published by Adams and Co., 81 Aldersgate Street E. C. and 26 Charing Cross Road W. C. Price 1 sh.

„*Agenda du photographe et de l'amateur*". 7. Année 1901. Charles Mendel, 118 rue d'Assas, Paris. Prix 1 fr.

„*Annuaire formulaire illustré*". Paris, Société des Amateur-Photograph.

„*Annuaire de la Photographie et Accessoires*". Paris, rue Grenéta 50. 1901. Prix 1 fr.

„*Annuaire du Club Alpine français*". 26. année 1899.

„*Annuaire général et international de la Photographie*" (10. Année) publié sous la direction de M. Marc Le Roux. Paris, E. Plon, Nourrit et Co., rue Garancière. 1901. 5 fr.

„*Annuaire pour 1900*". De l'Union nationale des Sociétés photographiques de France". Paris. Gauthiers-Villars. Prix 1 frcs.

„*Annuaire de la Photographie pour 1901*" par Abel Bucquet. Paris.

„*Annuario della Fotografia*". Rome, Dr. Giovanni Santoponte. 1900.

„*Anthony's international Bulletin*". London, edited by F. H. Harrison, published by Percy Lund and Co., Memorial Hall E. C. 1901. Price 2 sh. 6 d.

„*Blue Book of Amateur Photographers*". Edited by Walter Sprange. Published by Charles Straker and Co. London, 38 King William Street E. C. 1901. Price 2 sh. 6 d.

Bolas, „Photographic Annual".

Brunel, G., „Carnet-Agenda du Photographie". Paris, J. B. Baillière et fils, 19 rue Hautefeuille. Prix 4 frcs.

Burton, W. K., „Manual of Photography". London, Percy Lund and Co. 1901.

Dillaye, Frédéric, „Les Nouveautés Photographiques" (Année 1900 et 1901) 8e complément Annual à la theorie, la pratique et l'art en Photographie. Paris, Librairie Illustrée, 8 rue St. Joseph.

Eder, Dr. *J. M.*, „Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik" seit 1887 bis 1901. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. Preis pro Jahrgang 8 Mk.

„*Engelmann's Kalender für Buchdrucker, Schriftgiesser, Lithographen, Holzschneider*". VIII. Jahrgang. I., II. und III. Theil. Berlin, Verlag und Eigenthum von Julius Engelmann, Lützowstrasse 97. 1901.

Fabre, C., „Aide-Mémoire de Photographie pour 1901". (26. année.) Gauthier-Villars et fils. Prix 1,75 fr.

Fallowfield's „Photographic Annual". (41. Jahrgang.) London, 146 Charing Cross Road W. 1901. Price 1 sh. 6 d.

„*Fotografisch Jaarboek*". Hoofredacteur Meinard van Os. IX. Jahrg. 1901. Amsterdam. Prijs 1 f.

„*Fotografisk Tidskrifts Arsbok*“. Stockholm, Albin Roosval. 1900—1901. IX. Jahrg.

„*Fotografitscheski jegodnik*“ (russisches Jahrbuch). St. Petersburg, J. L. Wösner.

„*Gut Licht*“. Internationales Jahrbuch und Almanach für Photographen oder Kunstliebhaber. Redigirt von Hermann Schnauss. Verlag des „Apollo“. VI. Jahrgang. 1901. Dresden, Franz Hoffmann. Eleg. geb. 1,50 Mk.

„*Hazell's Annual for 1900*“. Edited by William Palmer. B. A. Published by Hazell, Watson and Viney Ld. London. Price 3 sh. 6 d.

„*Helios*“, Russisches Jahrbuch für Photographie. Herausgeber Th. Wössner, St. Petersburg. Erscheint seit 1891 (in russischer Sprache).

„*Illustrated Annual of Microscopy for 1900*“. III. Jahrgang. London, Percy Lund Humphries Co., Ltd. Preis 2,50 Mk.

„*Indicateur-Almanach de la Photographie*“. Paris. L. Gastine A. Lahure, rue de Fleurus 9.

„*Kalender für Photographie* und verwandte Fächer“. IV. Jahrgang 1901. Herausgegeben von C. F. Hoffmann. Wien, Verlag von Moritz Perles. 3 Mk.

Klimsch's „Jahrbuch der graphischen Künste“. Verlag von Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. 1900, Bd. 1, 228 Seiten in-4° mit vielen Illustrationen. Preis 5 Mk.

L'Agenda, siehe „Agenda“.

„*Liesegang's* Photographischer Almanach und Kalender für 1901“. 21. Jahrgang. Düsseldorf, Ed. Liesegang's Verlag. 1 Mark.

„*Magic Lantern Journal and Photographic Enlarger Almanac and Annual 1900—1901*“. V. Jahrgang. Ed. by J. H. Taylor, London, 9 Carthusian Street, E. C.

Miethe, Dr., „Taschenkalender für Amateurphotographen“. Berlin, Verlag von Rudolf Mückenberger. XI. Jahrg. 1900.

Muller, A., „Annuaire de l'Imprimerie, Dixième année“. Paris 1900. Prix 2 frcs.

„*Penrose's Pictorial Annual for 1900*“. Vol. 6. Edited by William Gamble, London, Penrose & Co., 8 and 8t. Upper Baker, Street, Lloyd Square, London W. C.

„*Photograms of the Year 1900*“. A pictoral and literary record of the best photographic work of the year. One volume in-8° of 192 pag., with noumerous illustrations. Published for the Photogram, Ltd. London, Dawbarn & Ward 1900. Price 2 sh.

„*Photography Annual*". Edited by Henry Sturmey. Published by Iliffe and Son. London. 2 St. Bride Street, Ludgate Circus E. C. 1900. Price 2 sh. 6 d.

„*Photographic Mosaics*". An annual record of photographic progress by Edward L. Wilson. 36th Year 1900. New York, Edw. L. Wilson (London, by Dawbarn and Ward, Ltd.).

„*Process Work Year Book*". Penrose's Annual for 1900. London, Penrose and Co., E. C. Farringdon Road 109. Price 1 sh.

Reyner, Albert, „L'année photographique". Charles Mendel, Paris 1900.

Santoponte, Giov, „Annuario della Fotografia", Rome 1900.

Schwier, Carl, „Deutscher Photographenkalender (Taschenbuch und Almanach) für 1901". XX. Jahrgang. Weimar, Verlag der Deutschen Photographen-Zeitung. 2,50 Mk. Erscheint seit 1899 in zwei Theilen.

Stolze, Dr., und *Miethe*, Prof. Dr., „Photographischer Notizkalender für 1901". Halle a. S., Wilhelm Knapp. 1,50 Mk.

„*Taschenbuch für Freunde der Lichtbildkunst*". Herausgegeben von J. Gossel. VI. Jahrgang. 1900. Aachen, Albert Jacobi & Co.

„*Taschenkalender* für Lithographen, Steindrucker, Carto- und Chemigraphen, Zeichner und verwandte Berufe". 1901. 1. Jahrgang. Herausgeber Carl Kluth und Robert Moritz, Halle a. S. Zu beziehen durch C. Kluth, Halle a. S., Hohestrasse 1. Preis 1 Mk.

„*The American Annual of Photography and Photographic Times Almanac for 1901*". Verlag von The Scovill and Adams Co., New York, 60 and 62 E. Eleventh Street.

„*The British journal almanac and photographers daily companion*". Trail Taylor. London, J. Greenwood and Co., 2 York Street W., Convent Garden. 1901. Price 1 sh.

„*The Ilford Year Book 1901*". Published by the Britannia Works. Price 1 sh.

„*The imperial Hand Book for 1901*". The imperial Dry Plate Company, Cricklewood N. W.

„*The international Annual of Anthony's Photographic Bulletin 1901*". Edited by W. J. Scandlin. New York, E., and H. T. Anthony and Co., London, Percy Lund and Co.

„*The Photographers Miniatur Annual*". By F. Bolas F. L. C. London, Carter and Co., 5 Furnival Street E. C. 1900. Price 6 d.

„*The Photographers Pocket Diary and Exposure Note Book*". London, Charles Letts and Co. 1900. 1 sh.

„*The Practical Photographers Almanac*". Bradford, Percy Lund and Co. und New York. 1900.

„*The Process Year Book for 1900*". Edited by Mr. C. W. Gamble, and published in America by Mr. G. Gennert, 24 E. Thirteenth Street, New York. London, Penrose and Co. Price 1 sh.

„*The Year Book of Photography* 1900". Vol. 41. London, „Photo News" office, 9 Cecil Court, Charing Cross Road, W. C. Price 1 sh. Cloth Bound 1 sh. 10 d.

„*The Photographic Dealers Annual*". March 1, 1900. By Arthur C. Brookes, London, Farringdon Street.

van den Bergh, J. J. M. M., „Het Fotografisch Jaarboekje en Almanak voor het jaar 1900". Onder Redactie. Een 8° deel met vele bijlagen en figuren in den tekst. Laurens Hansma, Apeldoorn 1900. Prijs 1,90 frcs., gebonden 2,50 frcs.

„*Wellcome's Photographic Diary and Exposure Record for 1901*". Published by Burroughs Wellcome and Co. Snow Hill Buildings, London E. C. Price 1 sh.

„*Wünsche's* photographischer Taschenkalender für 1900". Dresden, Verlag von E. Wünsche, Fabrik photographischer Apparate. (Von einem Freunde der Lichtbildkunst.) 1 Mk.

Autoren-Register.

Sach-Register.

Verzeichniss der Illustrations-Beilagen.

Titelbild. Zink-Autotypie mittels eines 80 Linien-Rasters nach einer photographischen Aufnahme aus dem k. u. k. Hof-Atelier „Adèle" in Wien von Patzelt und Krampolek in Wien. — Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (Schülerarbeit).

1. *Nachtgewitter* am 3. September 1899 in Hallet's Point, Astoria (Amerika). Aufnahme von Aug. Wassmann. — Heliogravure und Kupferdruck von Meisenbach Riffarth & Co. in Berlin.
2. *Autotypie* und Druck von Meisenbach Riffarth & Co., graphische Kunstanstalt und Kunstdruckerei in München.
3. *Das Prebischthor in der sächsischen Schweiz.* Aufnahme von Ministerialrath Dr. Karl R. v. Wiener in Wien. — Lichtdruck von P. Schahl in Berlin.
4. *Dreifarbendruck* von Förster & Borries in Zwickau i. S., mit Clichés von Angerer & Göschl in Wien.
5. *Kupfer-Autotypie* (mittels 70 Linien-Rasters) und Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien nach einer Aufnahme von Mertens és Ta. in Budapest.
6. *Duplex-Autotypie* von Meisenbach Riffarth & Co. in Leipzig.
7. *Lichtdruck* nach einer photographischen Aufnahme von C. Benesch in Wien von Junghass & Koritzer in Meiningen.
8. *Aus der Normandie.* Dreifarbendruck nach einem Aquarelle von Victor Förster von Förster & Borries in Zwickau i. S. — Clichés von Husnik & Häusler in Prag.
9. *Die römische Ruine* im Kaiserlichen Lustschloss Schönbrunn. — Photographie und Autotypie von J. Löwy, Hofphotograph in Wien.

10. *Lichtdruckfarbenprobe* (nach einer Aufnahme von Schröder & Co., Davos) von Kast & Ehinger in Stuttgart.

11. *Aus dem oberen Oetzthale.* Photographische Aufnahme von Hans Kronberger in Wien. — Lichtdruck von Chr. Sailer in Pforzheim.

12. *Aufnahme* von Charles Scolik, Hofphotograph in Wien. — Autotypie der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

13. *Duplex-Autotypie* von O. Consée in München. Aufnahme von H. Brandseph in Stuttgart.

14. *Heliogravure* und Druck von Dr. E. Albert & Co. in München.

15. *In der Radfahrschule* Moment-Aufnahme von Adolf Wundsam in Wien. — Lichtdruck von Georg Alpers jun. in Hannover.

16. *Castell Biedermann, Mosgó* Landschaftsstudie von Klösz György in Budapest. — Autotypie von C. Wittstock in Leipzig.

17. *Kupfer-Autotypie* (mittels 70 Linien-Rasters) und Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Aufnahme von Mertens és Ta. in Budapest.

18. *Der schöne Brunnen* von J. Beyer im Kaiserlichen Lustschloss Schönbrunn. — Photographie und Autotypie von J. Löwy, Hofphotograph in Wien.

19. *Aufnahme* der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. — Lichtdruck von W. Biede in Nürnberg.

20. *Lichtdruck* von Kühl & Co., Hof-Kunstanstalt, Frankfurt a. M.

21. *Dreifarben-Aetzung* der Kunstanstalt J. G. Schelter & Giesecke in Leipzig.

22. *Kupfer-Autotypie* (mittels 80 Linien-Rasters) und Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Aufnahme von Josef Kossak in Budapest.

23. *Autotypie* von Carl Sabo in Berlin, nach einer Aufnahme von A. Sabo.

24. *Zink-Autotypie* (mittels eines 80 Linien-Rasters) von Patzelt & Krampolek in Wien. — Photographische Aufnahme und Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

25. *Photographische Aufnahme* von Josef Kossak in Budapest. — Duplex-Autotypie von Meisenbach Riffarth & Co. in Berlin.

26. *Aufnahme* der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. — Lichtdruck von C. F. Fay in Frankfurt a. M.

27. *Gänseliesl.* Photographische Aufnahme von H. Hoffmann, Hofphotograph in Regensburg. — Autotypie von C. Wittstock in Leipzig.

28. *Autotypie* der Graphischen Gesellschaft in Berlin. — Hergestellt mit einem 60 Linien-Raster der Firma J. C. Haas in Frankfurt a. M.

29. *Korn-Autotypie* der Graphischen Gesellschaft in Berlin. Hergestellt mit patent. Kornraster (Korn V) der Firma J. C. Haas in Frankfurt a. M.

30. *Autotypie-Druckprobe.* Mit einem Cliché von Husnik & Häusler in Prag nach einer Aufnahme von Fritz Möller in Halle a. S. gedruckt von der Kunstdruckerei F. E. Haag, Melle in Hannover.

31. *Photographische Aufnahme* von Fréd. Boissonnas in Genf. — Autotypie in Zink von Fischer & Dr. Bröckelmann in Berlin.

32. *Blitzlicht-Aufnahme* von Fred Marsh in London. — Kupferätzung von Weinwurm & Hafner in Stuttgart.

Verzeichniss der Inserenten.

Photographische Aufnahme aus dem k. u. k. Hof-Atelier Adèle in Wien.

Zink-Autotypie (mittelst eines 80 Linien-Rasters)
von **Patzelt & Krampolek** in Wien.

Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (Schülerarbeit).

Nacht-Gewitter am 5. Sept. 1899 in Hallet's Point, Astoria (Amerika).
Aufnahme von Aug. Wassmann.

Heliogravure u. Kupferdruck Meisenbach Riffarth & Co. Berlin

totypie von Meisenbach Riffarth & Co.

Graphische Kunstanstalten

Leipzig — Berlin — München.

Aus dem Atelier von Georg Brokesch, Leipzig.

Druck von W. Drugulin, Leipzig.

Das Prebischthor in der sächsischen Schweiz.

Photographische Aufnahme von Ministerialrath Dr. Karl R. von Wiener in Wien.

Lichtdruck von Paul Schahl, Berlin SO.

Photographische Aufnahme von Mertens & Co. in Budapest.

Autotypie und Druck

von

Meisenbach Riffarth & Co., graph. Kunstanstalt und Kunstdruckerei, München.

Beilage zu Eder's Jahrbuch 1901.

Dreifarbendruck-Platten von *C. Angerer & Göschl* in Wien.

Druck von *Förster & Borries*, Zwickau Sa.

Phot. Aufnahme von Mertens és Ta., Budapest.

Kupfer-Autotypie (mittelst 70 Linien-Rasters) und Druck der
k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien

Duplex-Autotypie von MEISENBACH RIFFARTH & Co.

Berlin — Leipzig — München

Dresden.

Lichtdruck nach Naturaufnahme

Junghanss & Koritzer, G. m. b. H., Meiningen.

Photographische Aufnahme von C. Benesch in Wien.

Aus der Normandie. Aquarell von Victor Förster

Kaiserliches Lustschloss Schönbrunn: „Die römische Ruine“.
Photographie und Autotypie von J. Löwy, Hofphotograph in Wien.

Nach einer Natur-Aufnahme von Schröder & Co. Davos.

Gedruckt mit

Lichtdruckfarbe $12^1/_2$

von einer Platte, zu welcher unsere **Lichtdruckgelatine** verwendet wurde.

Aus dem oberen Ötzthale.

Photogr. Aufnahme von H. Kronberger, Wien.

Photographische Aufnahme
von
Ch. Scolik, k. u. k. Hofphotograph in Wien.

Photographische Aufnahme von H. Brandseph in Stuttgart.
Duplex-Autotypie von O. Consée in München.

Heliogravure & Druck v. Dr. E. Albert & Co. München

In der Radfahrschule.

·ntaufnahme von Ad. Wundsam
in Wien.

Lichtdruck von Georg Alpers jun.
in Hannover.

Phot. Aufnahme von Mertens és Ta., Budapest.

Kupfer-Autotypie (mittelst 70 Linien-Rasters) und Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Kaiserliches Lustschloss Schönbrunn:
J. Beyer „Der schöne Brunnen".

Photographie und Autotypie von J. Löwy, Hofphotograph in Wien.

Photographische Aufnahme der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Lichtdruck von W. Biede in Nürnberg.

Kühl & Co., Hofkunstanstalt, Frankfurt a. M.

Kaffeestation Fuchstanz am Fuss des Feldbergs (Taunus).

DREIFARBEN-ÄTZUNG

DER KUNSTANSTALT

SCHELTER & GIESECKE

LEIPZIG

Phot. Aufnahme von Josef Kossak, Budapest.

Kupfer-Autotypie (mittelst 80 Linien-Rasters) und Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Aufnahme von A. Sabo.

Autotypie von Carl Sabo, Berlin.

Zink-Autotypie (mittelst eines 80 Linien-Rasters)
von **Patzelt & Krampolek** in Wien.

Photographische Aufnahme und Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien
(Schülerarbeit).

Photographische Aufnahme JOS. KOSSAK, Budapest.

Duplex-Autotypie MEISENBACH RIFFARTH & Co., Berlin.

Photographische Aufnahme der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Lichtdruck von C. F. Fay in Frankfurt a. M.

„Gänseliesl“.

Photographische Aufnahme von H. Hoffmann, Hofphotograph in Regensburg. Autotypie von C. Wittstock in Leipzig.

Autotypie der Graphischen Gesellschaft in Berlin.
Hergestellt mit einem 60 Linien-Raster der Firma J. C. Haas
in Frankfurt a. M.

Korn-Autotypie der Graphischen Gesellschaft in Berlin.
Hergestellt mit patent. Kornraster (Korn V) der Firma J. C. Haas
in Frankfurt a. M.

AUTOTYPIE-DRUCKPROBE.

NACH EINER AUFNAHME VON FRITZ MÖLLER, HALLE a. d. S.
CLICHÉ VON HUSNIK & HÄUSLER, PRAG.

F. E. HAAG, MELLE IN HANNOVER
BUCH- UND KUNSTDRUCKEREI.

Photographische Aufnahme von Fréd. Boissonnas in Genf.
Autotypie in Zink von Fischer & Dr. Bröckelmann in Berlin.

Blitzlichtaufnahme von Fred Marsh in London. Kupferätzung von Weinwurm & Hafner in Stuttgart.

DAS

ATELIER DES PHOTOGRAPHEN.

Zeitschrift

für

Photographie und Reproductionstechnik.

Herausgegeben

von

Dr. Adolf Miethe,

Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule in Berlin.

Unentbehrlich
für jeden Photographen und Reproductionstechniker.

„Das Atelier des Photographen“ (mit der „Chronik“) kostet vierteljährlich nur 3 Mark.

„Die Chronik“ allein nur 1 Mark im Vierteljahre.

„Das Atelier des Photographen“ erscheint **wöchentlich zweimal** derart, dass monatlich **ein Hauptheft,** mit je 2 Kunstbeilagen und vielen Illustrationen im Text, zur Ausgabe kommt, dem sich **jede Woche zweimal ein Beiblatt** anreiht; letzteres hat die Bezeichnung

PHOTOGRAPHISCHE CHRONIK

und kann auch besonders bezogen werden.

Auflage 5000 Exemplare.

Probehefte gratis und franco.

Heft 7. **Das nasse Collodionverfahren, die Ferrotypie und verwandte Prozesse, sowie die Herstellung von Rasternegativen für Zwecke der Autotypie.** Mit 54 Holzschn. 1896. Preis Mk. 4,—.

Heft 8. **Das Bromsilber-Collodion-, sowie das orthochromatische Collodion-Verfahren und das Bad-Collodion-Trockenverfahren.** 1897. Preis Mk. 5,—.

Band III, oder Heft 9—11. **4. Auflage.**

Preis Mk. 10,—.

Die Photographie mit Bromsilber-Gelatine und Chlorsilber-Gelatine. Mit 206 Holzschn. (Vierte völlig umgearb. und verm. Auflage von des Verfassers „Theorie und Praxis der Photographie mit Bromsilber-Gelatine".) 1890.

Band IV, oder Heft 12—15. **2. Auflage.**

Preis Mk. 16,—.

Heft 12. **Die photographischen Kopierverfahren mit Silbersalzen (Positiv-Prozess) auf Salz-, Stärke- und Albumin-Papier** etc. Mit 69 Holzschnitten. 1898. **2. Aufl.** Preis Mk. 5,—.

Heft 13. **Die Lichtpausverfahren, die Platinotypie und verschiedene Kopierverfahren ohne Silbersalze. (Cyanotypie, Tintenbilder, Einstaubverfahren, Urankopien, Anthracotypie, Negrographie** etc.) Mit 10 Holzschnitten. 1899. **2. Aufl.** Preis Mk. 3,—.

Heft 14. **Der Pigmentdruck und die Heliogravure.** Mit 31 Holzschnitten. 1896. Preis Mk. 6,—.

Heft 15. **Die photographischen Kopierverfahren mittels Mangan-, Cobalt-, Cerium-, Vanadium-, Blei- und Zinn-Salzen und Asphalt.** Mit 3 Holzschnitten. 1899. Mk. 3,—.

Jeder Band und jedes Heft sind einzeln käuflich.

Für Fach- und Amateur-Photographen.

Für Fach- und Amateur-Photographen.